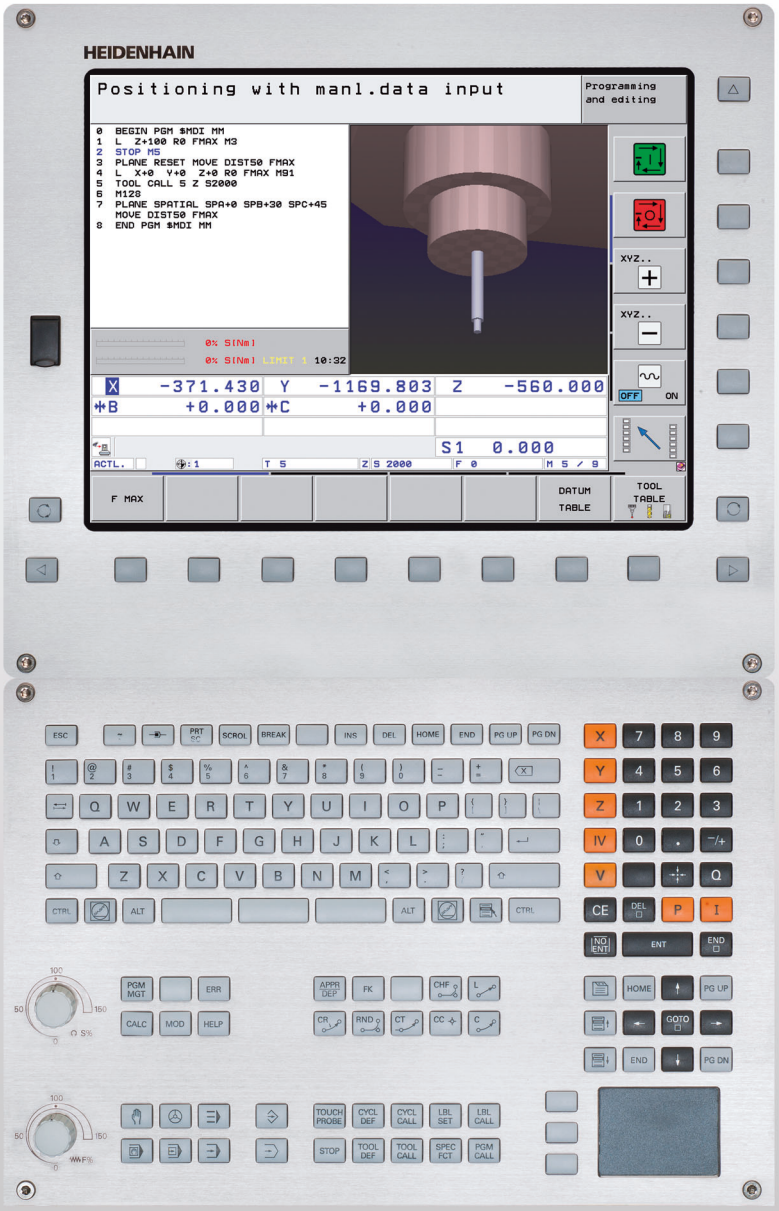
HEIDENHAIN



Příručka uživatele Popisný dialog HEIDENHAIN

iTNC 530

NC-software
340490-08
340491-08
340492-08
340493-08
340494-08

Česky (cs)
3/2013

Ovládací prvky TNC

Ovládací prvky na obrazovce

Klávesa	Funkce
	Volba rozdělení obrazovky
	Přepínání obrazovky mezi provozním režimem a režimem programovacího pracoviště.
	Softtlačítka: volba funkce na obrazovce
◁ ▷ △	Přepínání lišt se softtlačítky

Znaková klávesnice

Klávesa	Funkce
Q W E	Název souboru, komentáře
G F S	Programování podle DIN/ISO

Strojní provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Ruční provoz
	Elektronické ruční kolečko
	smarT.NC
	Polohování s ručním zadáváním
	Provádění programu po bloku
	Provádění programu plynule

Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Program zadat/editovat
	Testování programu

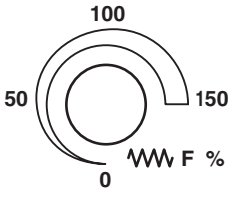
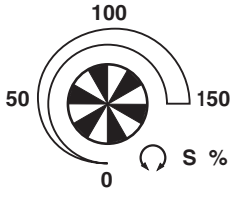
Správa programů/souborů, funkce TNC

Klávesa	Funkce
PGM MGT	Volba a mazání programů/souborů, externí přenos dat
PGM CALL	Definice vyvolání programů, volba tabulek bodů a nulových bodů
MOD	Volba funkce MOD
HELP	Zobrazení nápovědy při chybových hlášeních NC, vyvolání TNCguide
ERR	Zobrazit všechna stávající chybová hlášení
CALC	Zobrazit kalkulátor

Navigační klávesy

Klávesa	Funkce
	Posuv světlého pole
GOTO	Přímá volba bloků, cyklů a parametrických funkcí

Potenciometr posuvu a otáček vřetena

Posuv	Otáčky vřetena
	

Cykly, podprogramy a opakování části programu

Klávesa	Funkce
TOUCH PROBE	Definování cyklů dotykové sondy
CYCL DEF CYCL CALL	Definice a vyvolání cyklu
LBL SET LBL CALL	Zadání a vyvolání podprogramů a opakování částí programů
STOP	Zadání STOP programu do programu

Údaje k nástrojům

Klávesa	Funkce
TOOL DEF	Definování dat nástrojů v programu
TOOL CALL	Vyvolání dat nástroje

Programování dráhových pohybů

Klávesa	Funkce
APPR DEP	Najetí na obrys / opuštění obrysu
FK	Volné programování obrysů FK
L	Přímka
CC	Střed kruhu / pól pro polární souřadnice
C	Kruhová dráha kolem středu kruhu
CR	Kruhová dráha s poloměrem
CT	Kruhová dráha s tangenciálním napojením
CHF RND	Zaoblení sražení/rohů

Speciální funkce / smarT.NC

Klávesa	Funkce
SPEC FCT	Zobrazení speciálních funkcí
	smarT.NC: zvolit další kartu ve formuláři
	smarT.NC: zvolit první zadávací políčko v předchozím/ následujícím rámečku

Zadávání souřadných os a čísel, editace

Klávesa	Funkce
X . . . V	Volba souřadných os resp. zadávání do programu
0 . . . 9	Číslice
. -/+	Zaměnit desetinnou tečku / znaménko
P I	Zadání polárních souřadnic / Inkrementální hodnoty
Q	Q-parametrické programování/stav Q-parametrů
	Aktuální poloha, převzetí hodnot z kalkulátoru
NO ENT	Přeskočení dialogových otázek a mazání slov
ENT	Ukončení zadání a pokračování v dialogu
END	Uzavření bloku, ukončení zadávání
CE	Zrušení zadání číselné hodnoty nebo smazání chybového hlášení TNC
DEL	Zrušení dialogu, smazání části programu

O této příručce

Dále najdete seznam symbolů, které se v této příručce používají



Tento symbol vám ukazuje, že u popsané funkce se musí dodržovat zvláštní pokyny.



Tento symbol vám ukazuje, že při použití popsané funkce dochází k následujícím rizikům:

- Riziko pro obrobek
- Rizika pro upínky
- Rizika pro nástroj
- Rizika pro stroj
- Rizika pro obsluhu



Tento symbol vám ukazuje, že popsanou funkci musí výrobce vašeho stroje přizpůsobit. Popsaná funkce proto může působit u jednotlivých strojů rozdílně.



Tento symbol vám ukazuje, že podrobný popis funkce najdete v jiné příručce pro uživatele.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

Neustále se snažíme o zlepšování naší dokumentace. Pomozte nám přitom a sdělte nám prosím vaše návrhy na změny na tuto e-mailovou adresu: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Typ TNC, software a funkce

Tato příručka popisuje funkce, které jsou k dispozici v systémech TNC od následujících čísel verzí NC-softwaru.

Typ TNC	Verze NC-softwaru
iTNC 530	340490-08
iTNC 530 E	340491-08
iTNC 530	340492-08
iTNC 530 E	340493-08
Programovací pracoviště iTNC 530	340494-08

Písmeno E značí exportní verzi TNC. Pro exportní verze TNC platí následující omezení:

- Simultánní lineární pohyby až do 4 os

Výrobce stroje přizpůsobuje využitelný rozsah výkonů TNC danému stroji pomocí strojních parametrů. Proto jsou v této příručce popsány i funkce, které v každém systému TNC nemusí být k dispozici.

Funkce TNC, které nejsou k dispozici u všech strojů, jsou například:

- Proměřování nástrojů sondou TT

Spojte se prosím s výrobcem stroje, abyste se dozvěděli skutečný rozsah funkcí vašeho stroje.

Mnozí výrobci strojů i firma HEIDENHAIN nabízejí programovací kurzy pro TNC. Účast na těchto kurzech lze doporučit, abyste se mohli co nejlépe seznámit s funkcemi TNC.

Příručka pro programovaní cyklů:

Všechny funkce cyklů (dotykových sond a obráběcích cyklů) jsou popsány v samostatné Příručce pro uživatele. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. ID: 670388-xx

Uživatelská dokumentace smarT.NC:

Provozní režim smarT.NC je popsaný v samostatném Průvodci. Pokud tohoto Průvodce potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. ID: 533191-xx.

Volitelný software

iTNC530 obsahuje různé opční programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

Volitelný software 1
Interpolace na plášti válce (cykly 27, 28, 29 a 39)
Posuv v mm/min u rotačních os: **M116**
Naklonění roviny obrábění (cyklus 19, funkce **PLANE** a softtlačítko 3D-ROT v režimu Ručně)
Kruh ve 3 osách při naklopené rovině obrábění

Volitelný software 2
Interpolace 5 os
Spline-interpolace
3D-obrábění: ■ **M114**: Automatická korekce geometrie stroje při obrábění s naklápěcími osami ■ **M128**: Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM) ■ **FUNKCE TCPM**: Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM) s možností nastavení účinku ■ **M144**: Zohlednění kinematiky stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku ■ Přídavné parametry **Obrábění načisto/hrubování** a **Tolerance pro osy natočení** v cyklu 32 (G62) ■ Bloky **LN** (3D-korekce)

Volitelný program DCM Collision	Popis
Funkce monitorující oblasti definované výrobcem stroje, aby se zabránilo kolizím.	Strana 398

Volitelný software DXF-Converter	Popis
Extrahuje obrysy a obráběcí pozice ze souborů DXF (formát R12).	Strana 268

Volitelný software Dodatečný jazyk dialogů	Popis
Funkce pro zapnutí jazyků dialogů ve slovinštině, slovenštině, norštině, lotyštině, estonštině, korejštině, turečtině, rumunštině a litevštině.	Strana 686

Volitelný software Globální nastavení programu	Popis
Funkce pro slučování transformovaných souřadnic v provozních režimech, sloučení s pojezdem ručním kolečkem ve virtuálním směru osy.	Strana 417

Volitelný software AFC	Popis
Funkce adaptivního řízení posuvu k optimalizaci řezných podmínek při sériové produkci.	Strana 432

Volitelný software KinematicsOpt	Popis
Cykly dotykové sondy pro přezkoušení a optimalizaci přesnosti stroje.	Příručka pro uživatele cyklů

Volitelný software 3D-ToolComp	Popis
Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru v blocích **LN**.	Strana 520

Volitelný software Rozšířená správa nástrojů	Popis
Správa nástrojů upravitelná výrobcem stroje pomocí skriptů Python.	Strana 199

Volitelný software Interpolační soustružení	Popis
Interpolační soustružení odsazení s cyklem 290.	Příručka pro uživatele cyklů

Stav vývoje (funkce aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji softwaru TNC spravovány pomocí aktualizačních funkcí, takzvaných **F**eature **C**ontent **L**evel (anglicky termín pro stav vývoje). Když dostanete na vaše TNC aktualizaci softwaru, tak nemáte funkce podléhající FCL k dispozici.



Když dostanete nový stroj, tak máte všechny aktualizační funkce bez dalších poplatků, k dispozici.

Aktualizační funkce jsou v příručce označené s **FCL n**, přičemž **n** je pořadové číslo vývojové verze.

Pomocí zakoupeného hesla můžete funkce FCL zapnout natrvalo. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

Funkce FCL 4	Popis
Grafické zobrazení chráněného prostoru při aktivním monitorování kolizí DCM.	Strana 402
Proložení polohování ručním kolečkem v zastaveném stavu při aktivním monitorování kolizí DCM	Strana 401
Základní natočení 3D (kompenzace upnutí)	Příručka ke stroji

Funkce FCL 3	Popis
Cyklus dotykové sondy pro snímání 3D	Příručka pro uživatele cyklů
Cykly dotykové sondy pro automatické nastavení vztažného bodu Střed drážky / Střed výstupku	Příručka pro uživatele cyklů
Snížení posuvu během obrábění obrysu kapsy, když je nástroj v plném záběru.	Příručka pro uživatele cyklů
Funkce PLANE (Rovina): Zadání úhlu osy	Strana 490
Uživatelská dokumentace jako kontextová nápověda	Strana 164
smarT.NC: programování smarT.NC souběžně s obráběním	Strana 130

Funkce FCL 3	Popis
smarT.NC: obrysová kapsa na vzoru bodů	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: náhled obrysových programů ve správci souborů	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: polohovací strategie při obrábění bodů	Průvodce smarT.NC

Funkce FCL 2	Popis
Čárová grafika 3D	Strana 156
Virtuální osa nástroje	Strana 602
Podpora periferních zařízení USB (paměťové klíčenky, pevné disky, jednotky CD-ROM)	Strana 140
Filtrování obrysů, jež byly zhotoveny externě	Strana 447
Možnost přiřadit každé dílčí části obrysu různé hloubky v obrysovém vzorci	Příručka pro uživatele cyklů
Dynamická správa IP-adres DHCP	Strana 659
Cyklus dotykové sondy pro globální nastavení parametrů dotykové sondy	Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
smarT.NC: grafická podpora předchozího výpočtu a startu z bloku N	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: transformace souřadnic	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: Funkce PLANE	Průvodce smarT.NC

Předpokládané místo používání

Řídicí systém TNC odpovídá třídě A podle EN 55022 a je určen především k provozu v průmyslovém prostředí.

Právní upozornění

Tento produkt používá Open Source Software. Další informace naleznete v řídicím systému pod

- Provozní režim zadat / editovat
- MOD-funkce
- softtlačítkem PRÁVNÍ UPOZORNĚNÍ

Nové funkce 34049x-01 v porovnání s předchozími verzemi 340422-xx/340423-xx

- Byl nově zaveden provozní režim založený na formulářích, zvaný smarT.NC. K tomuto účelu existuje samostatná uživatelská dokumentace. V této souvislosti byl také rozšířen ovládací panel TNC. Obsahuje nové klávesy, s nimiž je možný rychlý pohyb v rámci smarT.NC
- Jednoprocesorová verze podporuje přes rozhraní USB ukazovací zařízení (myš).
- Posuv na zub f_Z a posuv na otáčku f_U jsou nyní definovatelné jako alternativní zadání posuvu
- Nový cyklus **VYSTŘEDĚNÍ** (viz Příručka pro uživatele cyklů)
- Nová funkce M150 pro potlačení hlášení koncového vypínače (viz „Potlačení hlášení koncového spínače: M150” na stránce 390)
- M128 je nyní povolená i při předběžném výpočtu a startu z bloku N (viz „Libovolný vstup do programu (start z bloku)” na stránce 633)
- Počet Q-parametrů, které jsou k dispozici, byl rozšířen na 2 000 (viz „Princip a přehled funkcí” na stránce 306)
- Počet čísel návěstí, která jsou k dispozici byl rozšířen na 1 000. Navíc je nyní možné zadávat také názvy návěstí (viz „Označování podprogramů a částí programu” na stránce 288)
- U Q-parametrických funkcí FN 9 až FN 12 se mohou zadávat jako cíle skoku také názvy návěstí (viz „Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry” na stránce 316)
- Zpracování bodů z tabulky bodů podle zadání (viz Příručka pro uživatele cyklů)
- V dodatečném zobrazení stavu se nyní zobrazuje také aktuální čas (viz „Všeobecné informace o programu (karta PGM)” na stránce 92)
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o různé sloupce (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 176)
- Test programu se může nyní zastavit také během obráběcího cyklu a opět může pokračovat (viz „Provádění testu programu” na stránce 623)

Nové funkce 34049x-02

- Soubory DXF se mohou nyní otvírat přímo v TNC, aby se z nich extrahovaly obrysy programem s popisným dialogem (viz „Zpracování souborů DXF (volitelný software)” na stránce 268)
- V provozním režimu Uložení programu je nyní k dispozici čárová grafika 3D (viz „Čárová grafika 3D (funkce FCL2)” na stránce 156)
- Aktivní směr osy nástroje se může nyní nastavovat v ručním provozu jako aktivní směr obrábění (viz „Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2)” na stránce 602)
- Výrobce stroje může nyní sledovat libovolně definovatelné oblasti stroje na riziko kolize (viz „Dynamické monitorování kolize (volitelný software)” na stránce 398)
- Namísto otáček vřetena S můžete nyní řeznou rychlost Vc definovat také v m/min (viz „Vyvolání nástrojových dat” na stránce 191)
- Volně definovatelné tabulky může nyní TNC zobrazovat v dosavadním tabulkovém náhledu nebo v některém formulářovém náhledu
- Funkce Konverze programu z FK do H byla dále rozšířena. Programy se nyní mohou vydávat také linearizované
- Můžete filtrovat obrysy, které byly vytvořené v externích programovacích systémech
- U obrysů, které spojujete pomocí obrysového vzorce, se nyní může pro každý dílčí obrys zadat separátní hloubka obrábění (viz Příručka pro uživatele cyklů)
- Jednoprocesorová verze podporuje nyní vedle ukazovacích zařízení (myší) také periferní zařízení USB (paměťové klíčenky, disketové jednotky, pevné disky, jednotky CD-ROM) (viz „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na stránce 148)

Nové funkce 34049x-03

- Byla zavedena funkce automatické regulace posuvu AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)” na stránce 432)
- Funkcí Globální nastavení programu lze nastavovat různé transformace a nastavení programu v provozních režimech zpracování programu (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)” na stránce 417)
- Díky **TNCguide** máte k dispozici kontextovou nápovědu na TNC (viz „Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3)” na stránce 164)
- Ze souborů DXF můžete nyní extrahovat také soubory bodů (viz „Volba a uložení obráběcích pozic” na stránce 277)
- V konvertoru DXF můžete nyní při volbě obrysu dělit, popř. prodlužovat natupo doléhající prvky obrysu (viz „Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení” na stránce 276)
- U funkce **PLANE** se nyní může rovina obrábění definovat také přímo pomocí úhlu mezi osami (viz „Rovina obrábění pomocí osových úhlů: PLANE AXIAL (funkce FCL 3)” na stránce 490)
- V cyklu 22 **HRUBOVÁNÍ** můžete nyní definovat redukci posuvu, pokud nástroj řeže v plném záběru (funkce FCL 3, viz Příručka uživatele cyklů)
- V cyklu 208 **VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ** můžete nyní volit způsob frézování (sousledné/nesousledné) (viz Příručka uživatele cyklů)
- Do programování Q-parametrů se zavedlo zpracování textových řetězců (viz „Řetězcové parametry” na stránce 345)
- Strojním parametrem 7392 lze aktivovat šetřič obrazovky (viz „Všeobecné uživatelsképarametry” na stránce 686)
- TNC nyní podporuje také síťové spojení protokolem NFS V3 (viz „Rozhraní Ethernet” na stránce 651)
- Počet nástrojů, které lze v spravovat v tabulce pozic, byl zvýšen na 9 999 (viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů” na stránce 188)
- Se smarT.NC lze provádět paralelní programování (viz „Volba programů smarT.NC” na stránce 130)
- Funkcí MOD lze nyní nastavovat systémový čas (viz „Nastavení systémového času” na stránce 677)

Nové funkce 34049x-04

- Funkcí Globální nastavení programu lze nyní aktivovat také proložené pojíždění ručním kolečkem ve směru aktivní osy nástroje (virtuální osa) (viz „Virtuální osa VT” na stránce 427)
- Obráběcí vzory (rastry) se mohou nyní určit jednoduše pomocí DEF VZORU (PATTERN DEF) (viz Příručka uživatele cyklů)
- Pro obráběcí cykly se mohou nyní určit globálně platné programové předvolby (viz Příručka uživatele cyklů)
- V cyklu 209 **VRTÁNÍ ZÁVITŮ S PŘERUŠENÍM TŘÍSKY** můžete nyní definovat koeficient otáček zpětného pohybu, abyste mohli vyjet rychleji z otvoru (viz Příručka uživatele cyklů)
- V cyklu 22 **HRUBOVÁNÍ**, můžete nyní definovat strategii dohrubování, (viz Příručka uživatele cyklů)
- V novém cyklu 270 **DATA OTEVŘENÉHO OBRYSU**, můžete určit způsob najetí cyklu 25 **OTEVŘENÝ OBRYS** (viz Příručka uživatele cyklů)
- Byla zavedena nová funkce s Q-parametry pro čtení systémového data (viz „Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce”, strana 350)
- Byly zavedeny nové funkce pro kopírování, přesouvání a mazání souborů z NC-programu
- DCM: kolizní tělesa je nyní možné zobrazit při zpracování ve třech rozměrech (viz „Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)”, strana 402)
- Převodník DXF: byla zavedena nová možnost nastavení, s níž TNC při přebírání bodů z kruhových prvků automaticky vybírá střed kruhu (viz „Základní nastavení”, strana 270)
- Převodník DXF: informace o prvcích se zobrazují navíc v informačním okně (viz „Volba a uložení obrysu”, strana 274)
- AFC: v dodatečném zobrazení stavu pro AFC se nyní zobrazuje čárový diagram (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, volitelný software)” na stránce 98)
- AFC: vstupní parametr regulace volitelný výrobcem stroje (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)” na stránce 432)
- AFC: v Režimu učení se zobrazí aktuálně naučené referenční zatížení vřetena v pomocném okně. Navíc se může fáze učení kdykoli znovu spustit softtlačítkem (viz „Provedení zkušebního řezu” na stránce 436)
- AFC: závislý soubor **<název>.H.AFC.DEP** se může nyní upravovat také v provozním režimu **Program zadat/editovat** (viz „Provedení zkušebního řezu” na stránce 436)

- Maximální povolená dráha při LIFTOFF byla zvýšena na 30 mm (viz „Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148” na stránce 389)
- Správa souborů byla upravena podle správy souborů ve smarT.NC (viz „Přehled: Funkce správy souborů” na stránce 125)
- Byly zavedeny nové funkce pro vytváření servisních souborů (viz „Vytváření servisních souborů” na stránce 163)
- Byl zaveden Správce Windows (viz „Správce Windows” na stránce 99)
- Byly zavedeny nové jazyky dialogu turečtina a rumunština (volitelný software, Strana 686).

Nové funkce 34049x-05

- DCM: Integrovaná správa upínadel (viz „Monitorování upínadel (volitelný software DCM)” na stránce 404)
- DCM: Kontrola kolize během testování programu (viz „Monitorování kolize v režimu Testování programu” na stránce 403)
- DCM: Zjednodušená správa kinematiky nosičů nástrojů (viz „Kinematika nosiče nástrojů” na stránce 186)
- Zpracování DXF dat: Rychlý výběr bodu s vyznačením oblasti myší (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:” na stránce 279)
- Zpracování DXF-dat: Rychlý výběr bodu zadáním průměru (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí zadání průměru” na stránce 280)
- Zpracování DXF-dat: Byla integrována podpora polyčar (viz „Zpracování souborů DXF (volitelný software)” na stránce 268)
- AFC: Nejmenší vyskytující se posuv se nyní uloží navíc do souboru protokolu (viz „Soubor protokolu” na stránce 440)
- AFC: Monitorování lomu / opotřebení nástroje (viz „Monitorování lomu / opotřebení nástroje” na stránce 442)
- AFC: Přímé monitorování zatížení vřetena (viz „Monitorování zatížení vřetena” na stránce 442)
- Globální nastavení programu: Funkce jsou částečně účinné také u bloků M91/M92 (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)” na stránce 417)
- Tabulka preset (předvoleb) palet nově (viz „Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet”, strana 531 nebo viz „Použití”, strana 528 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet”, strana 578 nebo viz „Uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů”, strana 584)
- Přídavné zobrazení stavu nyní obsahuje další kartu **PAL**, na níž se zobrazují aktivní předvolby palet (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na stránce 93)
- Nová správa nástrojů (viz „Správa nástrojů (volitelný software)” na stránce 199)
- Nový sloupec **R2TOL** v tabulce nástrojů (viz „Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatické měření nástrojů” na stránce 180)
- Výběr nástroje při jeho vyvolání se může nyní provádět také softtlačítkem přímo z TOOL.T (viz „Vyvolání nástrojových dat” na stránce 191)
- TNCguide: Zvýšená citlivost na kontext, při nastavení kurzoru se skočí na příslušný popis (viz „Vyvolání TNCguide” na stránce 165)
- Nově dialog v litevštině, strojní parametr 7230 (viz „Seznam všeobecných uživatelských parametrů” na stránce 687)
- M116 v kombinaci s M128 je povolená (viz „Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1)” na stránce 504)
- Zavedení lokálních a trvale účinných Q-parametrů **QL** a **QR** (viz „Princip a přehled funkcí” na stránce 306)
- V MOD-funkci je nyní k dispozici funkce ke kontrole datového nosiče (viz „Kontrola nosiče dat” na stránce 676)

- Nový obráběcí cyklus 241 k vrtání s jedním osazením(viz Příručka uživatele cyklů)
- Cyklus dotykové sondy 404 (Nastavení základního natočení) byl rozšířen o parametr Q305 (číslo v tabulce), aby bylo možné zapsat také základní natočení do tabulky Preset (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cykly dotykové sondy 408 až 419: Při nastavování indikace zapíše TNC vztažný bod také do řádky 0 tabulky Preset (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cyklus dotykové sondy 416 (Nastavení vztažného bodu středu roztečné kružnice) byl rozšířen o parametr Q320 (bezpečná vzdálenost) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cykly dotykové sondy 412, 413, 421 a 422: dodatečný parametr Q365 Způsob pojezdu (viz Příručka uživatele cyklů)
- Cyklus dotykové sondy 425 (Měření drážky) byl rozšířen o parametry Q301 (Provést nebo neprovádět mezilehlé polohování v bezpečné vzdálenosti) a Q320 (Bezpečná vzdálenost) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cyklus dotykové sondy 450 (Uložení kinematiky) byl rozšířen o možnost zadávání 2 (Indikace stavu ukládání) v parametru Q410 (Režim) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cyklus dotykové sondy 451 (Proměření kinematiky) byl rozšířen o parametry Q423 (Počet kruhových měření) a Q432 (Nastavení předvoleb) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Nový cyklus dotykové sondy 452 Kompenzace předvolby pro jednoduché měření výměnných hlav (viz Příručka uživatele cyklů)
- Nový cyklus dotykové sondy 484 pro kalibrování bezkabelových dotykových sond TT 449 (viz Příručka uživatele cyklů)

Změněné funkce 34049x-06

- Jsou podporovaná nová ruční kolečka HR 520 a HR 550 FS (viz „Pojíždění s elektronickými ručními kolečky” na stránce 553)
- Nový opční software 3D-ToolComp: Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru v blocích s normálovými vektory ploch (bloky LN , viz „Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru (volitelný software 2D-ToolComp)”, strana 520).
- 3D-čárová grafika je nyní možná i v režimu celé obrazovky (viz „Čárová grafika 3D (funkce FCL2)” na stránce 156)
- Pro výběr souborů v různých NC-funkcích a v tabulkových náhledech paletové tabulky je nyní k dispozici výběrový dialog (viz „Vyvolání libovolného programu jako podprogramu” na stránce 292)
- DCM: Zálohování a obnovení upínacích situací
- DCM: Formulář při vytváření zkušebního programu nyní obsahuje také ikony a tipy (viz „Kontrola pozice změřeného upínadla” na stránce 409)
- DCM, FixtureWizard: Dotykové body a pořadí snímání se zobrazují jednoznačněji
- DCM, FixtureWizard: Můžete zobrazit nebo skrýt označení, snímací body a body dodatečného měření (viz „Ovládání FixtureWizard” na stránce 406)
- DCM, FixtureWizard: Upínací prostředky a body zavěšení se mohou nyní zvolit také klepnutím myší
- DCM: Nyní je k dispozici knihovna se standardními upínadly (viz „Předlohy upínadel” na stránce 405)
- DCM: Správa nosičů nástrojů(viz „Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM)” na stránce 414)
- V režimu Test programu se může nyní ručně definovat rovina obrábění (viz „Nastavit naklopenou rovinu obrábění pro testování programu” na stránce 626)
- V ručním režimu je nyní k dispozici také režim RW-3D pro indikaci pozice (viz „Volba indikace polohy” na stránce 668)
- Rozšíření v tabulce nástrojů TOOL.T (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 176):
  - Nové sloupce **DR2TABLE** k definici korekční tabulky pro korekci rádiusu nástroje v závislosti na úhlu záběru
  - Nový sloupec **LAST_USE**, kam TNC zapisuje datum a čas posledního vyvolání nástroje
- Programování s Q-parametry: Řetězcové parametry **QS** se nyní mohou používat také pro adresy skoků u podmíněných skoků, podprogramů nebo při opakování částí programů (viz „Vyvolání podprogramu”, strana 290, viz „Vyvolání opakování části programu”, strana 291 a viz „Programování rozhodování když/pak”, strana 317)
- Příprava seznamů použitých nástrojů v pracovních režimech se může konfigurovat pomocí formuláře (viz „Nastavení pro kontrolu použitelnosti nástrojů” na stránce 196)
- Chování při mazání nástrojů z tabulky nástrojů se může nyní ovlivnit strojním parametrem 7263 viz „Editace tabulek nástrojů”, strana 183

- V polohovacím režimu **TURN** funkce **PLANE** se může nyní definovat bezpečná výška, na kterou se má nástroj před naklopením v ose nástroje vytáhnout zpátky (viz „Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)” na stránce 492)
- V rozšířené správě nástrojů jsou nyní k dispozici následující přídavné funkce (viz „Správa nástrojů (volitelný software)” na stránce 199):
  - Sloupce se speciálními funkcemi jsou nyní také editovatelné
  - Formulářový náhled s údaji nástrojů se nyní může volitelně ukončit s uložením nebo bez uložení změněných údajů
  - V tabulkovém náhledu je nyní k dispozici funkce hledání
  - Indexované nástroje se nyní ve formulářovém náhledu zobrazují správně
  - V seznamu pořadí nástrojů jsou nyní k dispozici další podrobné informace
  - Seznam zakládání a vyjímání z nástrojového zásobníku se může nyní nahrát a odstranit pomocí Drag and Drop (Táhnout a pustit)
  - Sloupce lze v tabulkovém náhledu posouvat jednoduše pomocí Drag and Drop
- V provozním režimu MDI jsou nyní k dispozici také některé speciální funkce (klávesa SPEC FCT) (viz „Programování jednoduchého obrábění a zpracování” na stránce 604)
- K dispozici je také nový ruční snímací cyklus, s nímž se mohou vyrovnávat šikmé polohy obrobků natočením otočného stolu (viz „Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů” na stránce 587)
- Nový cyklus dotykové sondy pro kalibrování dotykové sondy pomocí kalibrační kuličky (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- KinematicsOpt: Lepší podpora polohování os s Hirthovým ozubením (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- KinematicsOpt: Byl zaveden přídavný parametr ke zjištění vůle rotační osy (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- Nový obráběcí cyklus 275 Trochoidální frézování drážek (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- U cyklu 241 pro vrtání s jedním osazením se může nyní definovat také hloubka prodlení (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- Nyní je nastavitelné chování při nájezdu a odjezdu cyklu 39 OBRYS NA PLÁŠTI VÁLCE (viz Příručka uživatele programování cyklů)

Nové funkce 34049x-07

- Rozšíření u dynamického monitorování kolizí DCM:
  - Archivy upínadel se mohou nyní aktivovat (viz „Jak v programu nahrát upnutí” na stránce 413) a dezaktivovat z programu (viz „Jak v programu deaktivovat upnutí” na stránce 413)
  - Znázornění stupňovitých nástrojů bylo zlepšeno
- Rozšíření u funkcí pro víceosové obrábění:
  - V ručním režimu se může nyní osami pojíždět i tehdy, pokud jsou TCPM a Naklopení rovin současně aktivní
  - Výměna nástrojů se může nyní provést i při aktivní **M128/FUNCTION TCPM**
- Správa souborů: Archivování souborů v archivech ZIP (viz „Archivace souborů” od strany 143)
- Hloubka vnoření při vyvolávání programů byla zvýšená ze 6 na 10 úrovní (viz „Hloubka vnořování” na stránce 294)
- UNIT smarT.NC se mohou nyní vkládat z programů s popisným dialogem na libovolném místě (viz „smartWizzard” na stránce 453)
- V pomocném okně pro volbu nástroje je nyní k dispozici také hledání podle názvu nástroje (viz „Hledat ve výběrovém okně podle názvů nástrojů” na stránce 192)
- Rozšíření v oblasti zpracování palet:
  - Aby bylo možné automaticky aktivovat upínání, byl v tabulce palet zaveden nový sloupec **FIXTURE** (viz „Paletový režim s obráběním orientovaným na nástroje” od strany 534)
  - V tabulce palet byl zaveden nový stav obrobku (**SKIP** – Přeskočit) (viz „Nastavení roviny palety” od strany 540)
  - Po vytvoření seznamu pořadí nástrojů pro tabulku palet TNC nyní také zkontroluje, zda jsou všechny NC-programy tabulky palet k dispozici (viz „Vyvolání správy nástrojů” na stránce 199)
- Byla zavedena nová funkce **Provoz řídicího počítače** (viz „Provoz řídicího počítače” na stránce 681)

- Rozšíření v **Převodníku DXF**:
  - Obrysy lze nyní extrahovat i ze souborů .H (viz „Převzetí dat z programů s popisným dialogem” na stránce 284)
  - Předvolené obrysy lze nyní volit také ve stromové struktuře (viz „Volba a uložení obrysu” na stránce 274)
  - Funkce zachytávání usnadňuje volbu obrysu
  - Rozšířená indikace stavu (viz „Základní nastavení” na stránce 270)
  - Nastavitelná barva pozadí (viz „Základní nastavení” na stránce 270)
  - Přepínatelné znázornění 2D/3D (viz „Základní nastavení” na stránce 270)
- Rozšíření u **globálních nastavení programu GS**:
  - Všechna formulářová data se mohou nyní nastavovat a nulovat z programu (viz „Technické předpoklady” na stránce 419)
  - Hodnota proložení ručního kolečka **VT** se může smazat při výměně nástroje (viz „Virtuální osa VT” na stránce 427)
  - Při aktivní funkci **Zaměnit osy** je nyní povoleno polohování do pevných strojních pozic v nezaměněných osách
- Novou funkcí **SEL PGM** se mohou přes řetězcový parametr **QS** přiřazovat variabilní názvy programů a přes **CALL SELECTED** se mohou volat (viz „Definování vyvolání programu” na stránce 452)
- Rozšíření v tabulce nástrojů TOOL.T:
  - Softtlačítkem HLEDAT AKT. NÁZEV NÁSTROJE můžete zkontrolovat, zda jsou v tabulce nástrojů definované stejné názvy (viz „Editace tabulek nástrojů” od strany 183)
  - Rozsah zadávání hodnot Delta **DL**, **DR** a **DR2** byl rozšířen na 999,9999 mm (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” od strany 176)
- V rozšířené správě nástrojů jsou nyní k dispozici následující přídavné funkce (viz „Správa nástrojů (volitelný software)” na stránce 199):
  - Import nástrojových dat ve formátu CSV (viz „Importovat nástrojová data” na stránce 204)
  - Export nástrojových dat ve formátu CSV (viz „Export nástrojových dat” na stránce 206)
  - Označování a mazání volitelných nástrojových dat (viz „Smazat označená nástrojová data” na stránce 206)
  - Vkládání nástrojových indexů (viz „Obsluha správy nástrojů” na stránce 201)

- Nový obráběcí cyklus **225 Rytí** (viz Uživatelská příručka programování cyklů)
- Nový obráběcí cyklus **276 Úsek obrysu 3D** (viz Uživatelská příručka programování cyklů)
- Nový obráběcí cyklus **290 Interpolační soustružení** (volitelný software, viz Uživatelská příručka programování cyklů)
- U cyklů pro frézování závitů 26x je nyní k dispozici samostatný posuv pro tangenciální najíždění do závitu (viz Uživatelská příručka programování cyklů).
- U cyklů KinematicsOpt byla provedena následující vylepšení (viz Uživatelská příručka programování cyklů):
  - Nový, rychlejší optimalizační algoritmus
  - Po optimalizaci úhlu není potřeba samostatná řada měření pro optimalizaci pozice
  - Vracení offsetové chyby (změna nulového bodu stroje) v parametrech Q147-149
  - Více úrovní měřicích bodů při měření koule
  - Nekonfigurované osy natočení TNC při provádění cyklu ignoruje

Nové funkce 34049x-08

- Hloubka vnoření při vyvolávání programů byla zvýšená ze 10 na 30 úrovní (viz „Hloubka vnořování” na stránce 294)
- Pomocí strojního parametru 7268.x lze nyní uspořádat a také skrýt sloupce v tabulce vztažných bodů (viz „Seznam všeobecných uživatelských parametrů” od strany 687)
- Spínač SEQ funkce PLANE se může nyní obsadit také Q-parametrem (viz „Výběr alternativních možností naklápění: SEQ +/– (volitelné zadání)” na stránce 495)
- Rozšíření NC-editoru:
  - Uložit program (viz „Uložit změny úmyslně” na stránce 117)
  - Uložit program pod jiným názvem (viz „Uložení programu do nového souboru” na stránce 118)
  - Zrušit změny (viz „Vrátit změny” na stránce 118)
- Rozšíření v **Převodníku DXF**:(viz „Zpracování souborů DXF (volitelný software)” od strany 268)
  - Rozšíření ve stavové řádce
  - Konvertor DXF ukládá při opuštění různé informace a obnovuje je při novém vyvolání
  - Při ukládání obrysů a bodů se může nyní zvolit požadovaný formát souboru
  - Obráběcí pozice je nyní možné uložit také v programu s popisným dialogem

- Rozšíření ve správě souborů:
  - Ve správě souborů je nyní k dispozici funkce náhledu (viz „Vyvolat správu souborů” na stránce 127)
  - Ve správě souborů jsou k dispozici další možnosti nastavení (viz „Úprava správy souborů” na stránce 141)
- Rozšíření u **globálních nastavení programu GS**:
  - Nyní je k dispozici funkce Mezní rovina (viz „Mezní rovina” na stránce 428)
- Rozšíření v tabulce nástrojů TOOL.T:
  - Obsahy tabulkových řádků se mohou kopírovat a znovu vkládat buďto softtlačítky nebo klávesovými zkratkami (viz „Editační funkce” na stránce 184)
- V rozšířené správě nástrojů jsou nyní k dispozici následující přídavné funkce:
  - Grafické znázornění typu nástroje v tabulkovém náhledu a ve formuláři nástrojových dat (viz „Správa nástrojů (volitelný software)” na stránce 199)
  - Nová funkce AKTUALIZOVAT NÁHLED pro novou inicializaci při nekonzistentních datech (viz „Obsluha správy nástrojů” na stránce 201)
  - Nová funkce Naplnit tabulku při importu nástrojových dat (viz „Importovat nástrojová data” na stránce 204)
- V přídavné indikaci stavu je nyní k dispozici další karta, kde se zobrazují mezní oblasti a aktuální hodnoty proložení ručního kolečkem (viz „Informace o proložení ručního kolečka (karta POS HR)” na stránce 95)
- U předvýpočtu a startu z bloku v tabulce bodů je nyní k dispozici náhled, ve kterém lze graficky zvolit vstupní pozici (viz „Libovolný vstup do programu (start z bloku)” na stránce 633)
- U cyklu 256 Pravoúhlý čep je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu (viz Uživatelská příručka programování cyklů)
- U cyklu 257 Kruhový čep je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu (viz Uživatelská příručka programování cyklů)

Změněné funkce 34049x-01 v porovnání s předchozími verzemi 340422-xx/340423-xx

- Rozložení indikace stavu a dodatečná indikace stavu byla nově přepracovaná (viz „Zobrazení stavu” na stránce 89)
- Verze softwaru 340 490 již nepodporuje nízké rozlišení ve spojení s obrazovkou BC 120 (viz „Obrazovka” na stránce 83)
- Nové uspořádání klávesnice na klávesnicové jednotce TE 530 B (viz „Ovládací panel” na stránce 85)
- Rozsah zadávání úhlu precese **EULPR** ve funkci **PLANE EULER** byl rozšířen (viz „Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: PLANE EULER” na stránce 483)
- Vektor roviny ve funkci **PLANE VECTOR** se nyní již nemusí zadávat jako normovaný vektor (viz „Definování roviny obrábění pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR” na stránce 485)
- Změna polohovacího chování funkce **CYCL CALL PAT** (viz Příručka uživatele cyklů)
- Výběr volitelných typů nástrojů v tabulce nástrojů byl rozšířen jako příprava na budoucí funkce
- Namísto posledních 10 se nyní může vybrat posledních 15 zvolených souborů (viz „Volba jednoho z posledních navolených souborů” na stránce 135)

Změněné funkce 34049x-02

- Přístup k Preset-tabulce byl zjednodušen. Proto jsou také k dispozici nové možnosti zadávání hodnot do Preset-tabulky Viz tabulka „Ruční uložení vztažných bodů do tabulky vztažných bodů“
- Funkce M136 v palcových programech (posuv v desetinách palce/ot) již není kombinovatelná s funkcí FU.
- Posunové potenciometry HR 420 se nyní při navolení ručního kolečka již nepřepínají automaticky. Výběr se provádí softklávesou na ručním kolečku. Navíc se zmenšilo pomocné okénko při aktivním ručním kolečku, aby se zlepšil náhled na spodní zobrazení
- Maximální počet obrysových prvků v SL-cyklech se zvýšil na 8 192, takže lze obrábět podstatně složitější obrysy (viz Příručka uživatele cyklů)
- **FN16: F-PRINT**: Maximální počet vydatelných hodnot parametrů Q na řádku v souboru popisu formátu byl zvýšen na 32
- Byla zaměněna softtlačítka START a START PO BLOKU v provozním režimu Testování programu, aby bylo stejné uspořádání softtlačítek k dispozici ve všech provozních režimech (Ukládání, smarT.NC, Test) (viz „Provádění testu programu” na stránce 623)
- Design softtlačítek byl kompletně přepracován

Změněné funkce 34049x-03

- V cyklu 22 můžete nyní definovat u předhrubovacího nástroje také jeho název (viz Příručka uživatele cyklů)
- U funkce **PLANE** se může nyní pro automatické naklápění programovat také **FMAX** (viz „Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)” na stránce 492)
- Při zpracování programů, v nichž jsou naprogramované neřízené osy, přeruší TNC nyní chod programu a zobrazí nabídku k najetí do programované pozice (viz „Programování neřízených os (osy čítačů)” na stránce 630)
- Do souboru o používání nástroje se nyní zanáší také celková doba obrábění, která je podkladem pro indikaci procentního pokroku v režimu Provádění programu plynule
- Při výpočtu doby obrábění při Testování programu TNC bere nyní do úvahy i časové prodlevy (viz „Zjištění času obrábění” na stránce 619)
- Kružnice, které nejsou naprogramované v aktivní rovině obrábění, se mohou nyní provádět i natočené (viz „Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC” na stránce 232)
- Softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP v tabulce pozic může výrobce stroje vypnout (viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů” na stránce 188)
- Přídavná indikace stavu byla přepracována. Byla provedena tato vylepšení (viz „Přídavná zobrazení stavu” na stránce 91):
  - Byla zavedena nová stránka přehledu ukazující nejdůležitější parametry stavu
  - Jednotlivé stránky stavu se nyní zobrazují ve formě karet (podobně jako smarT.NC). Softtlačítkem pro listování nebo myší můžete vybírat jednotlivé karty
  - Aktuální doba chodu programu se zobrazuje v procentech v proužku pokroku
  - Zobrazují se hodnoty nastavené cyklem 32 Tolerance
  - Zobrazují se Globální nastavení programu, pokud je tento volitelný software zapnutý
  - Zobrazuje se stav adaptivní regulace posuvu AFC, pokud je tento volitelný software zapnutý

Změněné funkce 34049x-04

- DCM: Zjednodušené odjíždění po kolizi (viz „Monitorování kolize v ručních provozních režimech”, strana 400)
- Rozsah zadávání polárních úhlů byl zvětšený (viz „Kruhová dráha CP kolem pólu CC” na stránce 242)
- Rozsah hodnot pro přiřazování Q-parametrům byl rozšířen (viz „Připomínky pro programování”, strana 308)
- Frézovací cykly kapes, ostrůvků (čepů) a drážek 210 až 214 byly odstraněny ze standardní lišty softtlačítek (CYCL DEF > KAPSY/OSTRŮVKY/DRÁŽKY). Cykly jsou z důvodu kompatibility i nadále k dispozici a mohou se zvolit klávesou GOTO.
- Lišty softtlačítek v provozním režimu Testování programu byly přizpůsobeny lištám softtlačítek v provozním režimu smarT.NC.
- U dvouprocesorové verze se nyní používá Windows XP (viz „Úvod” na stránce 716)
- Konverze FK na H byla přesunuta do speciálních funkcí (SPEC FCT)
- Filtrování obrysů bylo přesunuto do speciálních funkcí (SPEC FCT)
- Bylo změněno přebírání hodnot do kalkulátoru (viz „Převzetí vypočítané hodnoty do programu” na stránce 153)

Změněné funkce 34049x-05

- Globální nastavení programu GS: Formulář byl přepracovaný (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)”, strana 417)
- Nabídka pro konfiguraci sítě byla přepracovaná (viz „Konfigurace TNC” na stránce 654)

Změněné funkce 34049x-06

- Programování s Q-parametry: U funkce **FN20 – WAIT FOR** lze nyní zadat 128 znaků (viz „FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC” na stránce 338)
- V nabídkách pro kalibrování délky a rádiusu dotykové sondy se nyní zobrazují také číslo a název aktivního nástroje (pokud se mají použít kalibrovací data z tabulky nástrojů, MP7411 = 1, viz „Správa několika sad kalibračních údajů”, strana 581)
- Funkce PLANE nyní ukazuje při naklopení v režimu Zbývající dráhy skutečný zbývající úhel do cílové pozice (viz „Indikace polohy” na stránce 477)
- Změněné chování při nájezdu u dokončování stěn v cyklu 24 (DIN/ISO: G124) (viz Příručka pro uživatele programování cyklů)

Změněné funkce 34049x-07

- Názvy nástrojů se mohou nyní definovat s 32 znaky (viz „Číslo nástroje, název nástroje” na stránce 174)
- Zlepšené a sjednocené ovládání myší a dotykovou ploškou (Touchpad) ve všech grafických oknech (viz „Funkce čárové grafiky 3D” na stránce 156)
- Různá pomocná okna mají nyní sjednocený nový design
- Když se provede test programu bez zjištění obráběcí doby, tak TNC stejně vytvoří soubor použitých nástrojů (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na stránce 196)
- Velikost servisních ZIP-souborů byla zvětšená na 40 MBytů (viz „Vytváření servisních souborů” na stránce 163)
- M124 se může nyní dezaktivovat zadáním **M124** bez **T** (viz „Ignorování bodů při zpracování nekorigovaných přímkových bloků: M124” na stránce 376)
- Softtlačítko TABULKA PRESET bylo přejmenováno na SPRÁVU VZTAŽNÝCH BODŮ
- Softtlačítko ULOŽIT PRESET bylo přejmenováno na ULOŽIT AKTIVNÍ PRESET

Změněné funkce 34049x-08

- Různá pomocná okna (např. okno měřicího protokolu, okno FN16) mají nyní sjednocený nový design. Tato okna mají nyní posuvník a lze je po obrazovce posouvat myší
- Základní natočení se může nyní sejmout také s nastavenými rotačními osami (viz „Úvod” na stránce 582)
- Hodnoty v tabulce vztažných bodů se zobrazí také v palcích, pokud je indikace pozice nastavená na **PALCE** (INCH). (viz „Správa vztažného bodu pomocí tabulky vztažných bodů” na stránce 567)

Obsah

První seznámení s iTNC 530	1
Úvod	2
Programování: Základy, Správa souborů	3
Programování: Programovací pomůcky	4
Programování: Nástroje	5
Programování: Programování obrysů	6
Programování: Přebírání dat ze souborů DXF nebo textového popisu obrysů	7
Programování: Podprogramy a opakování částí programu	8
Programování: Q-parametry	9
Programování: Přídavné funkce	10
Programování: Speciální funkce	11
Programování: Víceosové obrábění	12
Programování: Správa palet	13
Ruční provoz a seřizování	14
Polohování s ručním zadáváním	15
Testování programu a provádění programu	16
MOD-funkce	17
Tabulky a přehledy	18
iTNC 530 s Windows XP (opce)	19

1 První seznámení s iTNC 530 61

1.1 Přehled 62
1.2 Zapnutí stroje 63
Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů 63
1.3 Programování prvního dílce 64
Volba správného provozního režimu 64
Nejdůležitější ovládací prvky TNC 64
Otevření nového programu / Správa souboru 65
Definování neobrobeného polotovaru 66
Struktura programu 67
Programování jednoduchého obrysu 68
Vytvoření programu cyklů 71
1.4 Grafické testování prvního dílce 73
Volba správného provozního režimu 73
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu 73
Volba programu, který chcete testovat 74
Volba rozdělení obrazovky a náhledu 74
Spuštění testu programu 74
1.5 Nastavení nástrojů 75
Volba správného provozního režimu 75
Příprava a měření nástrojů 75
Tabulka nástrojů TOOL.T 75
Tabulka pozic TOOL_P.TCH 76
1.6 Seřízení obrobku 77
Volba správného provozního režimu 77
Upnutí obrobku 77
Vyrovnání obrobku s dotykovou sondou 78
Nastavení vztažného bodu pomocí dotykové sondy 79
1.7 Zpracování prvního programu 80
Volba správného provozního režimu 80
Zvolte program, který chcete zpracovat 80
Spuštění programu 80

2 Úvod 81

2.1 iTNC 530 82
Programování: Popisný dialog HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 82
Kompatibilita 82
2.2 Obrazovka a ovládací panel 83
Obrazovka 83
Definování rozdělení obrazovky 84
Ovládací panel 85
2.3 Provozní režimy 86
Ruční provoz a Ruční kolečko 86
Polohování s ručním zadáváním 86
Program zadat / editovat 87
Testování programu 87
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku 88
2.4 Zobrazení stavu 89
„Všeobecné“ zobrazení stavu 89
Přídavná zobrazení stavu 91
2.5 Správce Windows 99
2.6 Příslušenství: Dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN 100
Dotykové sondy 100
Elektronická ruční kolečka HR 101

3 Programování: Základy, Správa souborů 103

3.1 Základy 104
Odměřovací zařízení a referenční značky 104
Vztažný systém 104
Vztažný systém u frézek 105
Polární souřadnice 106
Absolutní a inkrementální polohy obrobku 107
Zvolení vztažného bodu 108
3.2 Otevírání a zadávání programů 109
Struktura NC-programu ve formátu Popisného dialogu HEIDENHAIN 109
Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM 110
Otevření nového programu obrábění 111
Programování pohybů nástroje v popisném dialogu 113
Převzetí aktuální polohy 115
Editace programu 116
Funkce hledání TNC 120
3.3 Správa souborů: Základy 122
Soubory 122
Zabezpečení (zálohování) dat 123
3.4 Práce se správou souborů 124
Adresáře 124
Cesty 124
Přehled: Funkce správy souborů 125
Vyvolat správu souborů 127
Volba jednotek, adresářů a souborů 128
Založení nového adresáře (možné pouze na jednotce TNC:\) 131
Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\) 131
Kopírování jednotlivého souboru 132
Kopírování souboru do jiného adresáře 133
Kopírování tabulek 134
Kopírování adresáře 135
Volba jednoho z posledních navolených souborů 135
Smazání souboru 136
Smazání adresáře 136
Označení souborů 137
Přejmenování souboru 139
Přídavné funkce 140
Práce s klávesovými zkratkami 142
Archivace souborů 143
Extrakce souborů z archivu 144
Datový přenos z/na externí nosič dat 145
TNC v síti 147
Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2) 148

4 Programování: Programovací pomůcky 149

4.1 Vkládání komentářů 150
Použití 150
Komentář během zadávání programu 150
Dodatečné vložení komentáře 150
Zadání komentáře v samostatném bloku 150
Funkce při editaci komentářů 151
4.2 Členění programů 152
Definice, možnosti používání 152
Zobrazení okna členění / změna aktivního okna 152
Vložení členícího bloku do okna programu (vlevo) 152
Volba bloků v okně členění 152
4.3 Kalkulátor 153
Ovládání 153
4.4 Programovací grafika 154
Souběžné provádění/neprovádění programovací grafiky 154
Vytvoření programovací grafiky pro existující program 154
Zobrazení / skrytí čísel bloků 155
Vymazat grafiku 155
Zmenšení nebo zvětšení výřezu 155
4.5 Čárová grafika 3D (funkce FCL2) 156
Použití 156
Funkce čárové grafiky 3D 156
Barevné zvýraznění NC-bloků v grafice 158
Zobrazení / skrytí čísel bloků 158
Vymazat grafiku 158
4.6 Přímá nápověda pro chybová hlášení NC 159
Zobrazení chybových hlášení 159
Zobrazení nápovědy 159
4.7 Seznam všech aktuálních chybových hlášení 160
Funkce 160
Zobrazit seznam závad 160
Obsah okna 161
Vyvolání systému nápovědy TNCguide 162
Vytváření servisních souborů 163
4.8 Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3) 164
Použití 164
Práce s TNCguide 165
Stáhnout aktuální soubory nápovědy 169

5 Programování: Nástroje 171

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům 172
Posuv F 172
Otáčky vřetena S 173
5.2 Nástrojová data 174
Předpoklady pro korekci nástroje 174
Číslo nástroje, název nástroje 174
Délka nástroje L 174
Rádius nástroje R 174
Delta hodnoty pro délky a rádiusy 175
Zadání dat nástroje do programu 175
Zadání nástrojových dat do tabulky 176
Kinematika nosiče nástrojů 186
Přepsání jednotlivých nástrojových dat z externího PC 187
Tabulka pozic pro výměník nástrojů 188
Vyvolání nástrojových dat 191
Výměna nástroje 193
Kontrola použitelnosti nástrojů 196
Správa nástrojů (volitelný software) 199
5.3 Korekce nástroje 207
Úvod 207
Délková korekce nástroje 207
Korekce rádiusu nástroje 208

6 Programování: Programování obrysů 213

6.1 Pohyby nástroje 214
Dráhové funkce 214
Volné programování obrysu FK 214
Přídavné funkce M 214
Podprogramy a opakování částí programu 214
Programování s Q-parametry 214
6.2 Základy k dráhovým funkcím 215
Programování pohybu nástroje pro obrábění 215
6.3 Najetí a opuštění obrysu 219
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu 219
Důležité polohy při najetí a odjetí 220
Najetí na přímce s tangenciálním napojením: APPR LT 221
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN 222
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT 223
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT 224
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT 225
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN 225
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT 226
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT 226
6.4 Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice 227
Přehled dráhových funkcí 227
Přímka L 228
Vložení zkosení mezi dvě přímky 229
Zaoblení rohů RND 230
Střed kruhu CCI 231
Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC 232
Kruhová dráha CR se stanoveným rádiusem 233
Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením 235
6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice 240
Přehled 240
Počátek polárních souřadnic: pól CC 241
Přímka LP 241
Kruhová dráha CP kolem pólu CC 242
Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením 243
Šroubovice (Helix) 244

6.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK 248
Základy 248
Grafika FK-programování 250
Konverze FK-programů na programy s popisným dialogem 251
Zahájení FK-dialogu 252
Pól pro FK-programování 253
Volné programování přímky 253
Volné programování kruhových drah 254
Možnosti zadávání 254
Pomocné body 258
Relativní vztahy 259

7 Programování: Přebírání dat ze souborů DXF nebo textového popisu obrysů 267

7.1 Zpracování souborů DXF (volitelný software) 268
Použití 268
Otevření souboru DXF 269
Základní nastavení 270
Nastavení vrstev 271
Definice vztažného bodu 272
Volba a uložení obrysu 274
Volba a uložení obráběcích pozic 277
Funkce zvětšení (Zoom) 283
7.2 Převzetí dat z programů s popisným dialogem 284
Použití 284
Otevření souboru s popisným dialogem 284
Určete vztažný bod, zvolte obrysy a uložit 285

8 Programování: Podprogramy a opakování částí programu 287

8.1 Označování podprogramů a částí programu 288
Návěstí (label) 288
8.2 Podprogramy 289
Funkční princip 289
Poznámky pro programování 289
Programování podprogramu 289
Vyvolání podprogramu 290
8.3 Opakování částí programu 291
Návěstí LBL 291
Funkční princip 291
Poznámky pro programování 291
Programování opakování částí programu 291
Vyvolání opakování části programu 291
8.4 Libovolný program jako podprogram 292
Funkční princip 292
Poznámky pro programování 292
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu 292
8.5 Vnořování 294
Druhy vnořování 294
Hloubka vnořování 294
Podprogram v podprogramu 295
Opakované opakování části programu 296
Opakování podprogramu 297
8.6 Příklady programování 298

9 Programování: Q-parametry 305

9.1 Princip a přehled funkcí 306
Připomínky pro programování 308
Vyvolání funkcí Q-parametrů 309
9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot 310
Použití 310
9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí 311
Použití 311
Přehled 311
Programování základních aritmetických operací 312
9.4 Úhlové funkce (trigonometrie) 313
Definice 313
Programování úhlových funkcí 314
9.5 Výpočty kruhu 315
Použití 315
9.6 Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry 316
Použití 316
Nepodmíněné skoky 316
Programování rozhodování když/pak 317
Použité zkratky a pojmy 317
9.7 Kontrola a změna Q-parametrů 318
Postup 318
9.8 Přídavné funkce 319
Přehled 319
FN 14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení 320
FN 15: PRINT: Výstup textu nebo hodnot Q-parametrů 324
FN 16: F-PRINT: Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů 325
FN 18: SYS-DATUM READ: Čtení systémových dat 330
FN 19: PLC: Předání hodnot do PLC 337
FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC 338
FN 25: PRESET: Nastavení nového vztažného bodu 340
9.9 Přímé zadání vzorce 341
Zadání vzorce 341
Výpočetní pravidla 343
Příklad zadání 344

9.10 Řetězcové parametry 345
Funkce pro zpracování řetězců 345
Přiřazení řetězcového parametru 346
Řetězení parametrů řetězce 347
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru 348
Kopírovat část parametru řetězce 349
Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce 350
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu 352
Prověření řetězcového parametru 353
Zjištění délky řetězcového parametru 354
Porovnání abecedního pořadí 355
9.11 Předobsazené Q-parametry 356
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 356
Blok WMAT: QS100 356
Aktivní rádius nástroje: Q108 356
Osa nástroje: Q109 357
Stav vřetena: Q110 357
Přívod chladicí kapaliny: Q111 357
Koeficient přesahu: Q112 357
Rozměrové údaje v programu: Q113 358
Délka nástroje: Q114 358
Souřadnice po snímání během chodu programu 358
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130 359
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v TNC vypočtené souřadnice pro osy naklápění 359
Výsledky měření cyklů dotykové sondy (viz také Příručku pro uživatele programování cyklů) 360
9.12 Příklady programování 362

10 Programování: Přídavné funkce 369

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP 370
Základy 370
10.2 Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu 371
Přehled 371
10.3 Přídavné funkce pro zadávání souřadnic 372
Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 372
Aktivování naposledy nastaveného vztažného bodu: M104 374
Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130 374
10.4 Přídavné funkce pro dráhové chování 375
Ohlazení rohů: M90 375
Vložení definované kružnice zaoblení mezi přímkové úseky: M112 375
Ignorování bodů při zpracování nekorigovaných přímkových bloků: M124 376
Obrábění malých obrysových stupňů: M97 377
Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98 379
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103 380
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136 381
Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111 382
Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 383
Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 385
Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 386
Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141 387
Smazání modálních programových informací: M142 388
Smazání základního natočení: M143 388
Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148 389
Potlačení hlášení koncového spínače: M150 390
10.5 Přídavné funkce pro laserové řezací stroje 391
Princip 391
Přímý výstup programovaného napětí: M200 391
Napětí jako funkce dráhy: M201 391
Napětí jako funkce rychlosti: M202 392
Výstup napětí jako funkce času (časově závislá rampa): M203 392
Výstup napětí jako funkce času (časově závislý impuls): M204 392

11 Programování: Speciální funkce 393

11.1 Přehled speciálních funkcí 394
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT 394
Nabídka Programových předvoleb 395
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů 395
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů 396
Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu 396
Nabídka programovacích pomůcek 397
11.2 Dynamické monitorování kolize (volitelný software) 398
Funkce 398
Monitorování kolize v ručních provozních režimech 400
Monitorování kolize v automatickém provozu 401
Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4) 402
Monitorování kolize v režimu Testování programu 403
11.3 Monitorování upínadel (volitelný software DCM) 404
Základy 404
Předlohy upínadel 405
Parametrizace upínadel: FixtureWizard 405
Umístění upínadel na stroji 407
Změna upínadla 408
Odstranění upínadla 408
Kontrola pozice změřeného upínadla 409
Správa upínacích přípravků 411
11.4 Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM) 414
Základy 414
Předlohy nosičů nástrojů 414
Parametrizace nosičů nástrojů: ToolHolderWizard 415
Jak odstranit nosič nástroje 416
11.5 Globální nastavení programu (volitelný software) 417
Použití 417
Technické předpoklady 419
Funkci aktivovat / dezaktivovat 420
Základní natočení 422
Zaměnit osy 423
Sloučené zrcadlení 424
Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu 424
Zablokování os 425
Sloučené natočení 425
Override posuvu 425
Proložení ručního kolečka 426
Mezní rovina 428

11.6 Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software) 432
Použití 432
Definice základního nastavení AFC 434
Provedení zkušebního řezu 436
Aktivace / dezaktivace AFC 439
Soubor protokolu 440
Monitorování lomu / opotřebení nástroje 442
Monitorování zatížení vřetena 442
11.7 Aktivní potlačení drnčení ACC (volitelný software) 443
Použití 443
ACC aktivovat / dezaktivovat 443
11.8 Vytvoření vratného programu 444
Funkce 444
Požadavky na převáděný program 445
Příklad použití 446
11.9 Filtrování obrysů (funkce FCL 2) 447
Funkce 447
11.10 Funkce souborů 448
Použití 448
Definování operací se soubory 448
11.11 Definování transformací souřadnic 449
Přehled 449
TRANS DATUM AXIS 449
TRANS DATUM TABLE 450
TRANS DATUM RESET 451
Definování vyvolání programu 452
11.12 smartWizzard 453
Použití 453
Vložit UNIT 454
Editování UNIT 455
11.13 Vytvoření textových souborů 456
Použití 456
Otevření a opuštění textových souborů 456
Editace textů 457
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků 458
Zpracování textových bloků 459
Hledání části textu 460

11.14 Práce s tabulkami řezných podmínek 461
Upozornění 461
Možnosti použití 461
Tabulka pro materiály obrobků 462
Tabulka pro řezné materiály nástroje 463
Tabulka řezných podmínek 463
Potřebné údaje v tabulce nástrojů 464
Postup při práci s automatickým výpočtem otáček/posuvu 465
Datový přenos tabulek řezných podmínek 466
Konfigurační soubor TNC.SYS 466
11.15 Volně definovatelné tabulky 467
Základy 467
Založení volně definovatelné tabulky 467
Změna formátu tabulky 468
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem 469
FN 26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky 470
FN 27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky 471
FN 28: TABREAD: čtení volně definovatelné tabulky 472

12 Programování: Víceosové obrábění 473

12.1 Funkce pro obrábění ve více osách 474
12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1) 475
Úvod 475
Definování funkce PLANE 477
Indikace polohy 477
Zrušení funkce PLANE 478
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL 479
Definování roviny obrábění pomocí průmětu úhlu: PLANE PROJECTED 481
Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: PLANE EULER 483
Definování roviny obrábění pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR 485
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS 487
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIVE 489
Rovina obrábění pomocí osových úhlů: PLANE AXIAL (funkce FCL 3) 490
Definování postupu při polohování funkcí PLANE 492
12.3 Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině 497
Funkce 497
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení 497
Frézování skloněnou frézou pomocí vektorů normály 498
12.4 FUNKCE TCPM (volitelný software 2) 499
Funkce 499
Definice FUNKCE TCPM 500
Působení programovaného posuvu 500
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os 501
Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou 502
Zrušení FUNKCE TCPM 503
12.5 Přídavné funkce pro rotační osy 504
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1) 504
Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126 505
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360 °: M94 506
Automatická korekce geometrie stroje při práci s naklápěcími osami: M114 (volitelný software 2) 507
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2) 508
Přesné zastavení na rozích s netangenciálními přechody: M134 511
Výběr naklápěcích os: M138 511
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku: M144 (volitelný software 2) 512

12.6 Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2) 513
Úvod 513
Definice normovaného vektoru 514
Dovolené tvary nástroje 515
Použití jiných nástrojů: Delta-hodnoty 515
3D-korekce bez orientace nástroje 516
Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce bez a s orientací nástroje 516
Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s orientací nástroje 518
Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru (volitelný software 2D-ToolComp) 520
12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolace (volitelný software 2) 524
Použití 524

13 Programování: Správa palet 527

13.1 Správa palet 528
Použití 528
Volba tabulky palet 530
Opuštění souboru palet 530
Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet 531
Zpracování souboru palet 533
13.2 Paletový režim s obráběním orientovaným na nástroje 534
Použití 534
Volba souboru palet 539
Vytvoření souboru palet zadávacím formulářem 539
Průběh obrábění orientovaného na nástroje 544
Opuštění souboru palet 545
Zpracování souboru palet 545

14 Ruční provoz a seřizování 547

14.1 Zapnutí, vypnutí 548
Zapnutí 548
Vypnutí 550
14.2 Pojíždění strojními osami 551
Upozornění 551
Pojíždění osami externími směrovými tlačítky 551
Krokové polohování 552
Pojíždění s elektronickými ručními kolečky 553
14.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M 563
Použití 563
Zadávání hodnot 563
Změna otáček vřetena a posuvu 564
14.4 Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 565
Upozornění 565
Příprava 565
Nastavení vztažného bodu osovými tlačítky 566
Správa vztažného bodu pomocí tabulky vztažných bodů 567
14.5 Používání dotykové sondy 574
Přehled 574
Volba cyklů dotykové sondy 575
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy 575
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů 576
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů 577
Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet 578
14.6 Kalibrace dotykové sondy 579
Úvod 579
Kalibrace efektivní délky 579
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy 580
Zobrazení kalibračních hodnot 581
Správa několika sad kalibračních údajů 581
14.7 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí dotykové sondy 582
Úvod 582
Zjištění základního natočení pomocí dvou bodů 584
Zjištění základního natočení pomocí 2 otvorů / čepů 586
Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů 587

14.8 Nastavení vztažného bodu pomocí dotykové sondy 588
Přehled 588
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose 588
Převzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů 589
Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů 589
Střed kruhu jako vztažný bod 590
Střední osa jako vztažný bod 591
Nastavení vztažných bodů pomocí děr/kruhových čepů 592
Proměřování obrobků dotykovou sondou 593
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami 596
14.9 Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1) 597
Použití, způsob provádění 597
Najíždění na referenční body při naklopených osách 599
Nastavení vztažného bodu v naklopeném systému 599
Nastavení vztažného bodu u strojů s otočným stolem 599
Nastavení vztažného bodu u strojů se systémy výměnných hlav 600
Indikace polohy v naklopeném systému 600
Omezení při naklápění roviny obrábění 600
Aktivování manuálního naklopení 601
Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2) 602

15 Polohování s ručním zadáváním 603

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování 604

Použití polohování s ručním zadáním 604

Uložení nebo vymazání programů z $MDI 607

16 Testování programu a provádění programu 609

16.1 Grafické zobrazení 610
Použití 610
Přehled: Náhledy 612
Pohled shora (půdorys) 612
Zobrazení ve 3 rovinách 613
3D-zobrazení 614
Zvětšení výřezu 617
Opakování grafické simulace 618
Zobrazení nástroje 618
Zjištění času obrábění 619
16.2 Funkce k zobrazení programu 620
Přehled 620
16.3 Testování programů 621
Použití 621
16.4 Provádění programu 627
Použití 627
Provádění obráběcího programu 628
Přerušení obrábění 629
Pojíždění strojními osami během přerušení 631
Pokračování v provádění programu po přerušení 632
Libovolný vstup do programu (start z bloku) 633
Opětné najetí na obrys 636
16.5 Automatický start programu 637
Použití 637
16.6 Přeskočení bloků 638
Použití 638
Smazání znaku „/“ 638
16.7 Volitelné zastavení provádění programu 639
Použití 639

17 MOD-funkce 641

17.1 Volba MOD-funkcí 642
Volba MOD-funkcí 642
Změna nastavení 642
Opuštění MOD-funkcí 642
Přehled MOD-funkcí 643
17.2 Čísla softwaru 644
Použití 644
17.3 Zadávání kódů 645
Použití 645
17.4 Nahrání servisní sady 646
Použití 646
17.5 Nastavení datových rozhraní 647
Použití 647
Nastavení rozhraní RS-232 647
Nastavení rozhraní RS-422 647
Volba PROVOZNÍHO REŽIMU externího zařízení 647
Nastavení přenosové rychlosti v baudech 647
Přiřazení 648
Software pro přenos dat 649
17.6 Rozhraní Ethernet 651
Úvod 651
Možnosti připojení 651
Přímé spojení iTNC s počítačem Windows PC 652
Konfigurace TNC 654
17.7 Konfigurace PGM MGT 662
Použití 662
Změna nastavení PGM MGT 662
Závislé soubory 663
17.8 Uživatelské parametry závislé na stroji 664
Použití 664
17.9 Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru 665
Použití 665
Otáčet celé zobrazení 667
17.10 Volba indikace polohy 668
Použití 668
17.11 Volba měrové soustavy 669
Použití 669
17.12 Volba programovacího jazyka pro $MDI 670
Použití 670
17.13 Volba os pro generování bloku L 671
Použití 671

17.14 Zadání omezení pojezdového rozsahu, zobrazení nulového bodu 672
Použití 672
Práce bez omezení rozsahu pojezdu 672
Zjištění a zadání maximálního rozsahu pojezdu 672
Zobrazení vztažného bodu 673
17.15 Zobrazení souborů nápovědy (HELP) 674
Použití 674
Volba souborů nápovědy 674
17.16 Zobrazení provozních časů 675
Použití 675
17.17 Kontrola nosiče dat 676
Použití 676
Provést kontrolu nosiče dat 676
17.18 Nastavení systémového času 677
Použití 677
Provedení nastavení 677
17.19 Teleservis 678
Použití 678
Vyvolání/ukončení Teleservisu 678
17.20 Externí přístup 679
Použití 679
17.21 Provoz řídicího počítače 681
Použití 681
17.22 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS 682
Použití 682
Přiřazení ručního kolečka k určitému držáku ručního kolečka 682
Nastavení bezdrátového kanálu 683
Nastavení vysílacího výkonu 684
Statistika 684

18 Tabulky a přehledy 685

18.1 Všeobecné uživatelsképarametry 686
Možnosti zadávání strojních parametrů 686
Navolení všeobecných uživatelských parametrů 686
Seznam všeobecných uživatelských parametrů 687
18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní 702
Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN 702
Cizí zařízení 703
Rozhraní V.11/RS-422 704
Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 704
18.3 Technické informace 705
18.4 Výměna záložní baterie 714

19 iTNC 530 s Windows XP (opce) 715

19.1 Úvod 716
Licenční smlouva s koncovým uživatelem (EULA) pro Windows XP 716
Všeobecné 716
Změny na předinstalované systému Windows 717
Technické údaje 718
19.2 Spuštění aplikace iTNC 530 719
Přihlášení Windows 719
19.3 Nastavení sítě 721
Předpoklad 721
Úpravy nastavení 721
Řízení přístupu 722
19.4 Zvláštnosti při správě souborů 723
Jednotka iTNC 723
Přenos dat do iTNC 530 724



1

První seznámení s iTNC 530

1.1 Přehled

Tato kapitola by měla pomoci začátečníkům k rychlému seznámení s nejdůležitějšími postupy obsluhy TNC. Bližší informace ke každému tématu najdete v příslušných popisech, na které je vždy odvolávka.

V této kapitole se probírají tato témata:

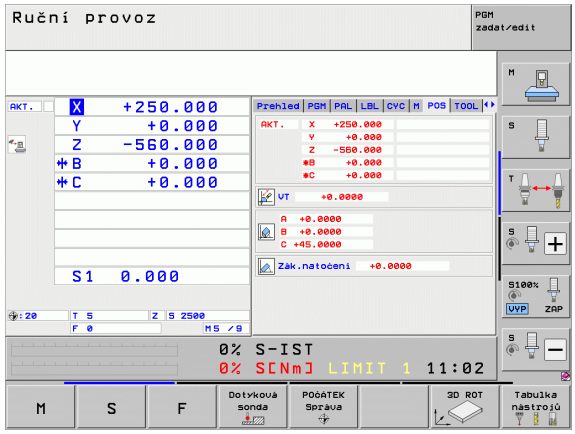
- Zapnutí stroje
- Programování prvního dílce
- Grafické testování prvního dílce
- Nastavení nástrojů
- Seřízení obrobku
- Zpracování prvního programu

1.2 Zapnutí stroje

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů

Zapnutí a najetí na referenční body je funkce závislá na stroji. Dbejte přitom také na vaši dokumentaci ke stroji.

- Zapněte napájecí napětí pro TNC a stroj: TNC spustí operační systém. Tento proces může trvat několik minut. Poté ukáže TNC v záhlaví obrazovky dialog o přerušení proudu
- CE: Stiskněte klávesu CE: TNC překládá program PLC
- I: Zapněte řídicí napětí: TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí a přejde do režimu Najetí referenčního bodu
- I: Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí: pro každou osu stiskněte externí tlačítko START. Máte-li na vašem stroji délkové a úhlové odměřování, odpadá najíždění referenčních bodů



TNC je nyní připraven k činnosti a nachází se v provozním režimu **Ruční provoz**.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Najetí na referenční body: Viz „Zapnutí”, strana 548
- Provozní režimy: Viz „Program zadat / editovat”, strana 87

1.3 Programování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

Programy můžete připravovat výlučně v provozním režimu Zadat / editovat:



▶ Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do provozního režimu **Zadat / editovat**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy: Viz „Program zadat / editovat”, strana 87

Nejdůležitější ovládací prvky TNC

Funkce pro vedení dialogu	Klávesa
Potvrďte zadání a aktivujte další otázku dialogu	ENT
Přeskočení dialogové otázky	NO ENT
Předčasné ukončení dialogu	END
Přerušení dialogu, odmítnutí zadání	DEL
Softtlačítka na obrazovce, s nimiž volíte funkci v závislosti na aktivním provozním stavu	

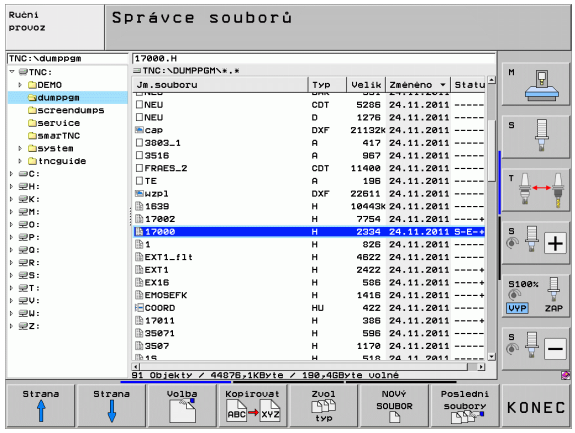
Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna programů: Viz „Editace programu”, strana 116
- Přehled kláves: Viz „Ovládací prvky TNC”, strana 2

Otevření nového programu / Správa souboru

PGM MGT

- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů. Správa souborů TNC je vytvořena podrobně jako správa souboru na PC s průzkumníkem Windows. Se správou souborů spravujete data na pevném disku TNC.
- Zvolte směrovými klávesami složku, v níž si přejete otevřít nový soubor
- Zadejte název souboru s příponou **.H**: TNC pak otevře automaticky program a zeptá se na měrové jednotky nového programu Dbejte na omezení ohledně speciálních znaků v názvu souboru (viz „Názvy souborů” na stránce 123)
- Zvolte měrové jednotky: stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALEC): TNC spustí automatickou definici polotovaru (viz „Definování neobrobeného polotovaru” na stránce 66)



TNC vytvoří automaticky první a poslední blok programu. Tyto bloky již nemůžete dodatečně změnit.

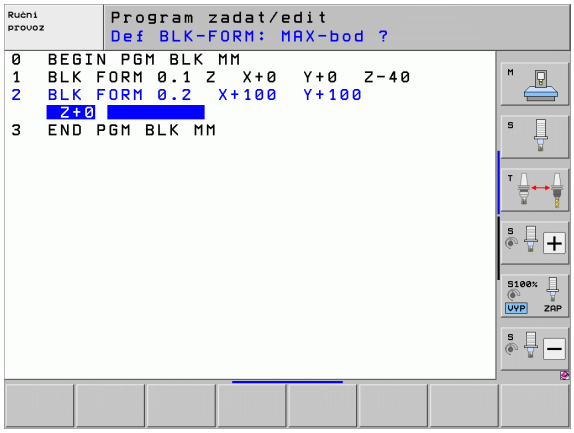
Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů: Viz „Práce se správou souborů”, strana 124
- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 109

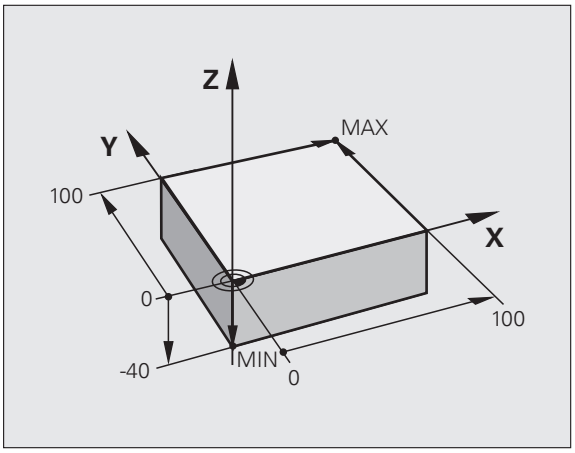
Definování neobrobeného polotovaru

Po otevření nového programu, zahájí TNC okamžitě dialog k zadání definice polotovaru. Jako polotovar definujete vždy hranol zadáním bodů MIN a MAX, vztažených ke zvolenému vztažnému bodu.

Když jste otevřeli nový program, zavede TNC automaticky definici polotovaru a dotáže se na jeho potřebná data:



- **Osa vřetena Z?**: Zadejte aktivní osu vřetena. Z je nastaveno jako předvolba, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: MIN-bod?**: Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: MIN-bod?**: Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: MIN-bod?**: Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: Max-bod?**: Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: Max-bod?**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: Max-bod?**: Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte: TNC ukončí dialog



Příklad NC-bloků

```
0 BEGIN PGM NOVÝ MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NOVÝ MM
```

Podrobné informace k tomuto tématu

■ Definice neobrobeného polotovaru: (viz strana 111)

Struktura programu

Obráběcí programy by měly být pokud možno s podobnou strukturou. To zlepšuje přehled, zrychluje programování a snižuje možnost chyby.

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

1. Vyvolání nástroje, definování jeho osy
2. Odjetí nástrojem
3. Předpolohování v obráběcí rovině do blízkosti bodu startu obrysu
4. Předpolohování nad obrobkem nebo hned do hloubky, dle potřeby zapnout vřeteno / přívod chladicí kapaliny
5. Najetí na obrys
6. Obrábění obrysu
7. Opuštění obrysu
8. Odjetí nástrojem, ukončení programu

Podrobné informace k tomuto tématu:

- Programování obrysů: Viz „Pohyby nástroje”, strana 214

Příklad: Struktura programu k programování obrysů

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

1. Vyvolání nástroje, definování jeho osy
2. Odjetí nástrojem
3. Definování obráběcích pozic
4. Definování obráběcího cyklu
5. Vyvolání cyklu, zapnutí vřetena / chladicí kapaliny
6. Odjetí nástrojem, ukončení programu

Podrobné informace k tomuto tématu:

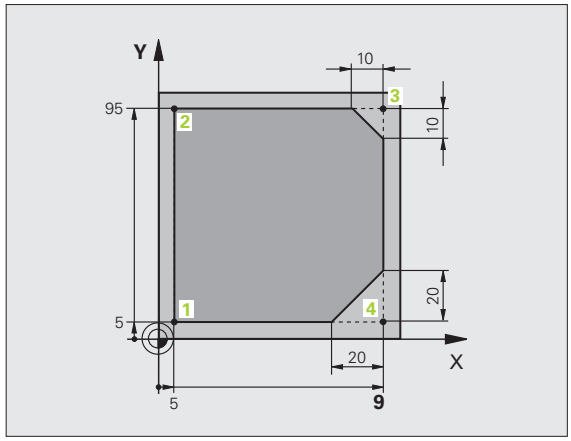
- Programování cyklů: Viz Příručka uživatele cyklů

Příklad: Struktura programu k programování cyklů

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

Programování jednoduchého obrysu

Obrys vpravo na obrázku se má jednou ofrézovat okolo v hloubce 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili. Po otevření dialogu s funkční klávesou zadávejte všechna data, na která se ptá TNC v záhlaví obrazovky.



TOOL CALL

- Vyvolání nástroje: Zadejte nástrojová data. Potvrďte každé zadání klávesou ENT, nezapomeňte na osu nástroje.

- Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT

- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu

- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)

- **Přídavná funkce M?** potvrdit stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

- Předpolohování nástroje v rovině obrábění: Stiskněte oranžovou klávesu osy X a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20.

- Stiskněte oranžovou klávesu osy Y a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20. Zadání potvrďte klávesou ENT

- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu

- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)

- **Přídavná funkce M?** potvrdit stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

- Jet nástrojem na hloubku: Stiskněte oranžovou klávesu osy a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -5. Zadání potvrďte klávesou ENT

- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu

- **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3 000 mm/min, potvrďte ho klávesou ENT.

- **Přídavná funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

APPR DEP

- Najetí na obrys: Stiskněte klávesu APPR/DEP: TNC zobrazí lištu softtlačítek s funkcemi pro nájezd a pro odjezd.



- Zvolte funkci pro nájezd **APPR CT**: Zadejte souřadnice výchozího bodu obrysu **1** v X a Y, např. 5/5, klávesou ENT potvrďte
- **Úhel středu ?** Zadejte úhel nájezdu, např. 90 °, potvrďte klávesou ENT
- **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius nájezdu, např. 8 mm/min, potvrďte klávesou ENT.
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** potvrďte softtlačítkem RL: Aktivování korekce rádiusu vlevo od programovaného obrysu
- **Posuv F=?** Zadejte obráběcí posuv, např. 700 mm/min, uložte ho klávesou END.



- Obrobení obrysu, najetí bodu obrysu **2**: Stačí zadání měnících se informací, tedy zadejte pouze souřadnici Y 95 a klávesou END ji uložte.



- Najetí na bod obrysu **3**: Zadejte souřadnici X 95 a klávesou END zadání uložte



▶ Definování zkosení v bodu obrysu **3**: Zadejte šířku zkosení 10 mm, uložte ji klávesou END



▶ Najetí na bod obrysu **4**: Zadejte souřadnici Y 5 a klávesou END zadání uložte



▶ Definování zkosení v bodu obrysu **4**: Zadejte šířku zkosení 20 mm, uložte ji klávesou END



▶ Najetí na bod obrysu **1**: Zadejte souřadnici X 5 a klávesou END zadání uložte



▶ Opuštění obrysu



▶ Zvolte funkci odjezdu DEP CT

▶ **Úhel středu ?** Zadejte úhel odjezdu, např. 90 °, potvrďte klávesou ENT

▶ **Rádius kruhu ?** Zadejte rádius odjezdu, např. 8 mm/min, potvrďte klávesou ENT.

▶ **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3 000 mm/min, potvrďte ho klávesou ENT.

▶ **Přídavná funkce M?** Vypnout chladicí kapalinu, např. **M9**, potvrdit klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok



▶ Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT

▶ **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu

▶ **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)

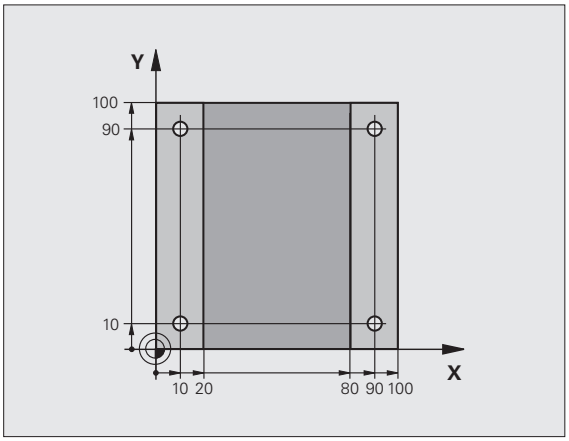
▶ **Přídavná funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Podrobné informace k tomuto tématu

- **Kompletní příklad s NC-bloky**: Viz „Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky”, strana 236
- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 109
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů: Viz „Najetí a opuštění obrysu”, strana 219
- Programování obrysů: Viz „Přehled dráhových funkcí”, strana 227
- Programovatelné druhy posuvů: Viz „Možnosti jak zadat posuv”, strana 114
- Korekce rádiusu nástroje: Viz „Korekce rádiusu nástroje”, strana 208
- Přídavné funkce M: Viz „Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu”, strana 371

Vytvoření programu cyklů

Otvory znázorněné na obrázku vpravo (hloubka 20 mm) se mají zhotovit standardním vrtacím cyklem. Definici polotovaru jste již připravili.



TOOL CALL

▶ Vyvolání nástroje: Zadejte nástrojová data. Potvrďte každé zadání klávesou ENT, nezapomeňte na osu nástroje

L

▶ Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT

▶ **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu

▶ **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)

▶ **Přídavná funkce M?** Potvrdit stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

CYCL DEF

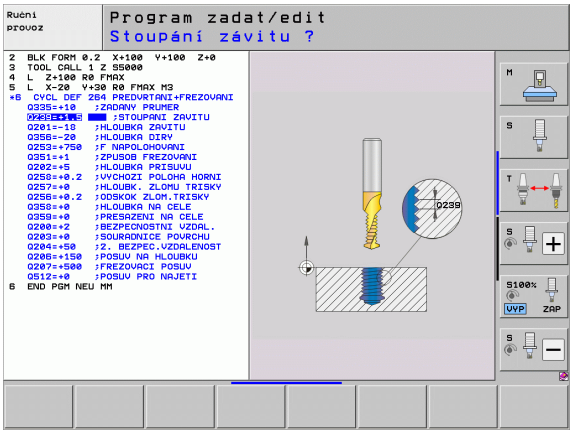
▶ Vyvolání nabídky cyklů

Vrtání/ závity

▶ Zobrazení vrtacích cyklů

200

▶ Volba standardního vrtacího cyklu 200: TNC zahájí dialog k definování cyklu. Zadávejte jeden parametr za druhým, na který se TNC ptá a každé zadání potvrďte klávesou ENT. TNC navíc ukazuje na pravé obrazovce grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu.



SPEC FCT

▶ Vyvolání nabídky pro zvláštní funkce

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Zobrazit funkce pro obrábění v bodech

PATTERN DEF

▶ Volba definice vzoru

BOD

▶ Zvolte zadání bodů: Zadejte souřadnice 4 bodů, každé zadání potvrďte klávesou ENT. Po zadání čtvrtého bodu uložte blok klávesou END.

CYCL CALL

▶ Zobrazení nabídky k definici vyvolání cyklu

CYCLE CALL PAT

▶ Zpracovat vrtací cyklus na definovaném vzoru:

▶ **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem(**FMAX**)

▶ **Přídavná funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

- Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavná funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definice obráběcích pozic
6 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=-10 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, vyvolat cyklus
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM C200 MM	

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 109
- Programování cyklů: Viz Příručka uživatele cyklů

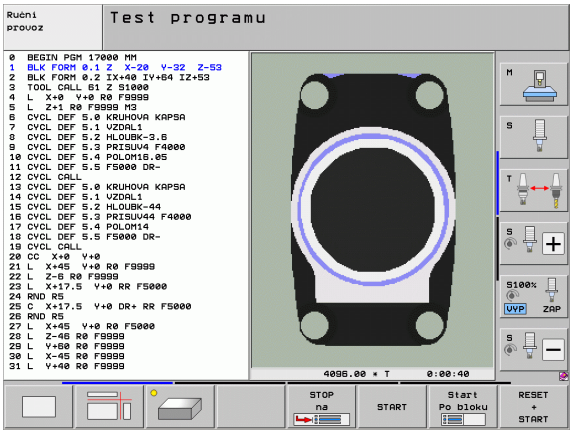
1.4 Grafické testování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

Programy můžete testovat výlučně v provozním režimu Testování programu:



▶ Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do druhu provozu **Testování programu**



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 86
- Testování programů: Viz „Testování programů”, strana 621

Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu

Tento krok musíte provést pouze tehdy, když jste v provozním režimu Testování programu ještě neaktivovali žádnou tabulku nástrojů.



▶ Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.



▶ Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP: TNC zobrazí nabídku softtlačítek k výběru zobrazovaného typu souborů



▶ Stiskněte softklávesu UKÁZAT VŠE: TNC zobrazí v pravém okně všechny uložené soubory



▶ Světlý proužek přesunout vlevo na složky



▶ Přesunout světlý proužek na adresář **TNC:**



▶ Světlý proužek přesunout vpravo na soubory



▶ Světlý proužek přesuňte na soubor TOOL.T (aktivní tabulka nástrojů), tlačítkem ENT ho převezměte: TOOL.T dostane stav **S** a je tak aktivován pro Testování programu



▶ Stiskněte klávesu END: Opuštění správy souborů

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa nástrojů: Viz „Zadání nástrojových dat do tabulky”, strana 176
- Testování programů: Viz „Testování programů”, strana 621

Volba programu, který chcete testovat

PGM MGT

- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.

Posledni soubory

- Stiskněte softklávesu POSLEDNÍ SOUBORY: TNC otevře pomocné okno s naposledy zvolenými soubory
- Směrovými klávesami zvolte program, který si přejete testovat a tlačítkem ENT ho převezměte

Podrobné informace k tomuto tématu

- Volba programu: Viz „Práce se správou souborů”, strana 124

Volba rozdělení obrazovky a náhledu



- Stiskněte tlačítko k výběru rozdělení obrazovky: TNC ukáže v liště softtlačítek všechny použitelné alternativy.

GRAFIKA + PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu PROGRAM + GRAFIKA: TNC zobrazí v levé polovině obrazovky program a v pravé polovině obrazovky polotovar.
- Softtlačítkem zvolte požadovaný náhled



- Zobrazení pohledu shora (půdorysu)



- Ukázat zobrazení ve 3 rovinách



- Ukázat 3D-zobrazení

Podrobné informace k tomuto tématu

- Grafické funkce: Viz „Grafické zobrazení”, strana 610
- Provést testování programu: Viz „Testování programů”, strana 621

Spuštění testu programu

RESET + START

- Stiskněte softklávesu RESET + START: TNC simuluje aktivní program až do naprogramovaného přerušení nebo až do konce programu
- Během průběhu simulace můžete softtlačítky měnit náhledy

STOP

- Stiskněte softklávesu STOP: TNC přeruší testování programu

START

- Stiskněte softklávesu START: TNC pokračuje po přerušení v testování programu

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provést testování programu: Viz „Testování programů”, strana 621
- Grafické funkce: Viz „Grafické zobrazení”, strana 610
- Nastavení rychlosti testování: Viz „Nastavení rychlosti testování programu”, strana 611

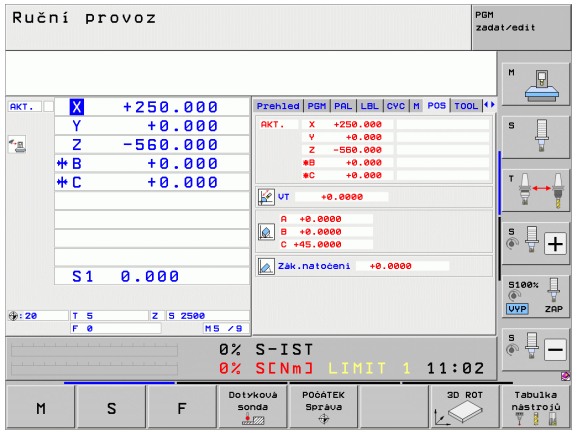
1.5 Nastavení nástrojů

Volba správného provozního režimu

Nástroje nastavujte v provozním režimu **Ruční provoz**:



- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do druhu provozu **Ruční provoz**



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 86

Příprava a měření nástrojů

- Potřebné nástroje upínejte do příslušného upínacího pouzdra
- Při měření s externím seřizovacím přístrojem pro nástroje: Nástroje změřte, poznamenejte si délku a rádius nebo je přeneste přímo do stroje programem pro přenos dat
- Při měření ve stroji: Uložte nástroje do výměníku nástrojů (viz strana 76)

Tabulka nástrojů TOOL.T

Do tabulky nástrojů TOOL.T (trvale uložená pod **TNC:**) ukládáte nástrojová data, jako je délka a rádius, ale také další údaje specifické pro daný nástroj, které TNC potřebuje k provádění nejrůznějších funkcí.

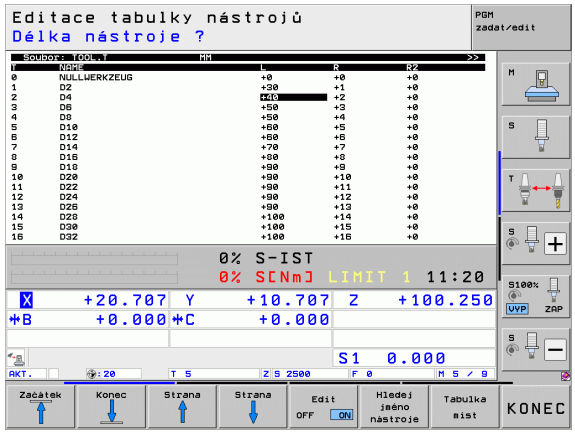
Při zadávání nástrojových dat do tabulky nástrojů TOOL.T postupujte takto:



- Zobrazení tabulky nástrojů: TNC ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky.



- Změna tabulky nástrojů: Softtlačítko EDITOVAT nastavte na ZAP
- Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo nástroje, které si přejete změnit
- Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data nástroje, která si přejete změnit
- Opuštění tabulky nástrojů: Stiskněte klávesu END (KONEC)



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 86
- Práce s tabulkou nástrojů: Viz „Zadání nástrojových dat do tabulky”, strana 176

Tabulka pozic TOOL_P.TCH

Způsob fungování tabulky pozic závisí na provedení stroje. Dbejte přitom také na vaši dokumentaci ke stroji.

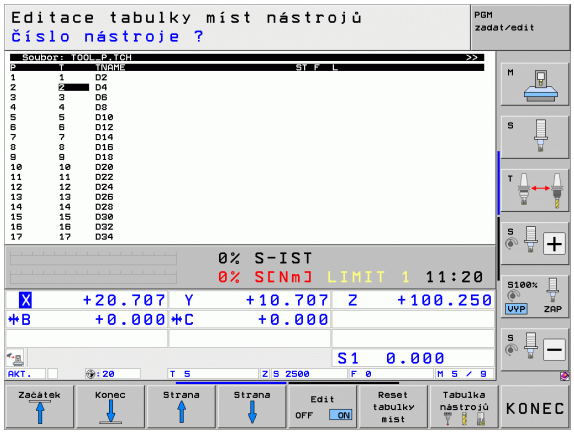
V tabulce pozic TOOL_P.TCH (trvale uložená pod **TNC:**) určujete, které nástroje jsou osazené ve vašem zásobníku nástrojů.

Při zadávání dat do tabulky pozic TOOL_P.TCH. postupujte takto:

Tabulka nástrojů

Tabulka míst

- Zobrazení tabulky nástrojů: TNC ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky.
- Zobrazení tabulky pozic: TNC ukáže tabulku pozic ve formě tabulky.
- Změna tabulky pozic: Softtlačítko EDITOVAT nastavte na ZAP
- Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo pozice, které si přejete změnit
- Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data, která si přejete změnit
- Opuštění tabulky pozic: Stiskněte klávesu END (KONEC)



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 86
- Práce s tabulkou pozic: Viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů”, strana 188

1.6 Seřízení obrobku

Volba správného provozního režimu

Obrobky nastavujte v provozním režimu **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**



▶ Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do druhu provozu **Ruční provoz**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Ruční provoz: Viz „Pojíždění strojními osami”, strana 551

Upnutí obrobku

Upněte obrobek na stůl stroje pomocí upínacího zařízení. Máte-li na vašem stroji k dispozici dotykovou sondu, tak odpadá vyrovnání obrobku souběžně s osami.

Nemáte-li dotykovou sondu k dispozici, tak musíte obrobek vyrovnat tak, aby byl upnutý souběžně s osami stroje.

Vyrovnání obrobku s dotykovou sondou

- Výměna dotykové sondy: V provozním režimu MDI (MDI = Manual Data Input) proveďte blok **TOOL CALL** s uvedením osy nástroje a poté zvolte opět provozní režim **Ruční provoz** (v režimu MDI můžete zpracovávat jednotlivé bloky NC nezávisle na sobě).



- Volba snímacích funkcí: TNC ukáže lištu softtlačítek s dostupnými funkcemi



- Měření základního natočení: TNC zobrazí nabídku základního natočení. Ke zjištění základního natočení sejměte dva body na přímce na obrobku.
- Dotykovou sondu předběžně polohujte směrovými tlačítky do blízkosti prvního bodu snímání
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Dotykovou sondu předběžně polohujte směrovými tlačítky do blízkosti druhého bodu snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Následně TNC ukáže zjištěné základní natočení.
- Nabídku opustíte klávesou END, otázku na převzetí základního natočení do tabulky Preset potvrďte klávesou NO ENT (nepřebírat)

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režim MDI: Viz „Programování jednoduchého obrábění a zpracování”, strana 604
- Vyrovnání obrobku: Viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí dotykové sondy”, strana 582

Nastavení vztažného bodu pomocí dotykové sondy

- Výměna dotykové sondy: V provozním režimu MDI proveďte blok **TOOL CALL** s uvedením osy nástroje a poté zase zvolte provozní režim **Ruční provoz**.



- Volba snímacích funkcí: TNC ukáže lištu softtlačítek s dostupnými funkcemi



- Nastavení vztažného bodu např. na roh obrobku: TNC se zeptá, zda si přejete převzít dotykové body z předtím zjištěného základního natočení. Stiskněte klávesu ENT k převzetí bodů
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu snímání na té hraně obrobku, která nebyla pro základní natočení snímána
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Dotykovou sondu předběžně polohujte směrovými tlačítky do blízkosti druhého bodu snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Následně TNC ukáže souřadnice zjištěného rohu.



- Nastavení 0: Stiskněte SOFTTLAČÍTKO NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU
- Nabídku opustíte klávesou END

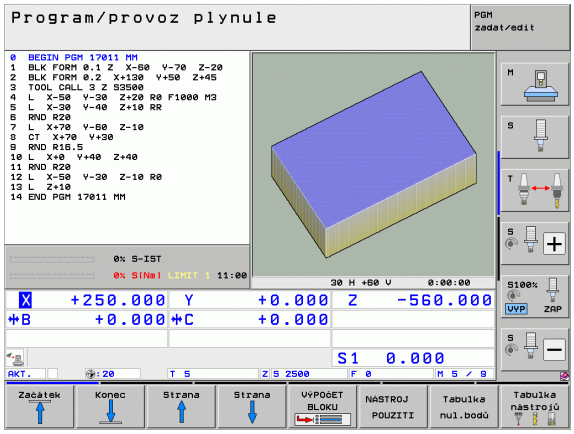
Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažných bodů: Viz „Nastavení vztažného bodu pomocí dotykové sondy”, strana 588

1.7 Zpracování prvního programu

Volba správného provozního režimu

Programy můžete zpracovávat v režimu Provádění programu po bloku nebo v režimu Provádění programu plynule:





- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Provádění programu po bloku**, TNC zpracovává program blok za blokem. Každý blok musíte potvrdit klávesou NC-start.



- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Provádění programu plynule**, TNC zpracovává program po NC-start až do přerušení programu nebo až do konce.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 86
- Provádění programů: Viz „Provádění programu”, strana 627

Zvolte program, který chcete zpracovat



- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.



- Stiskněte softklávesu POSLEDNÍ SOUBORY: TNC otevře pomocné okno s naposledy zvolenými soubory
- Podle potřeby zvolte směrovými klávesami program, který si přejete zpracovat a tlačítkem ENT ho převezměte

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů: Viz „Práce se správou souborů”, strana 124

Spuštění programu



- Stiskněte tlačítko NC-Start: TNC zpracuje aktivní program

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů: Viz „Provádění programu”, strana 627



2

Úvod

2.1 iTNC 530

Systémy HEIDENHAIN TNC jsou souvislé řídící systémy, jimiž můžete přímo na stroji v dílně naprogramovat obvyklé frézovací a vrtací operace pomocí snadno srozumitelného popisného dialogu. Jsou koncipované k používání na frézkách, vrtačkách a obráběcích centrech. Řídicí systém iTNC 530 může řídit až 18 os. Navíc můžete v programu nastavit úhlovou pozici až 2 vřeten.

Na vestavěném pevném disku můžete uložit libovolný počet programů, i když byly sestaveny externě. Pro rychlé výpočty se dá kdykoli vyvolat kalkulačka.

Ovládací panel a zobrazení na displeji jsou přehledně uspořádány, takže máte veškeré funkce rychle a přehledně k dispozici.



Programování: Popisný dialog HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO

Obzvláště jednoduché je vytváření programů v uživatelsky přívětivém popisném dialogu HEIDENHAIN. Programovací grafika zobrazuje během zadávání programu jednotlivé kroky obrábění. Kromě toho, pokud neexistuje výkres vhodný pro NC, pomáhá volné programování obrysů „FK“. Grafickou simulaci obrábění obrobků lze provádět jak během testování programu, tak i za chodu programu.

Začínajícím uživatelům TNC nabízí provozní režim smarT.NC zvláště pohodlnou možnost připravovat strukturované programy s popisným dialogem rychle a bez velkých nákladů na školení. Pro smarT.NC existuje samostatná uživatelská dokumentace.

Kromě toho můžete systémy TNC programovat také podle DIN/ISO nebo v režimu DNC.

Program je možno zadávat a testovat i tehdy, provádí-li jiný program právě obrábění.

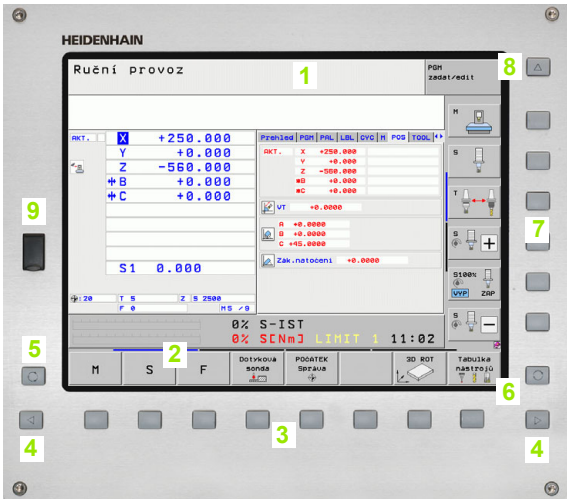
Kompatibilita

TNC může zpracovávat veškeré obráběcí programy, které byly vytvořeny na řídicích systémech HEIDENHAIN počínaje TNC 150 B. Obsahují-li staré TNC-programy cykly výrobců, tak se musí u iTNC 530 provést uzpůsobení pomocí PC-softwaru Cycle Design. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

TNC se dodává s 15palcovou plochou barevnou obrazovkou.



1 Záhlaví

Při zapnutém systému TNC ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy: vlevo strojní provozní režimy a vpravo programovací provozní režimy. Ve větším políčku záhlaví je uveden aktuální provozní režim, na který je právě obrazovka přepnutá: tam se objevují dialogové otázky a texty hlášení (Výjimka: zobrazuje-li TNC pouze grafiku).

2 Softtlačítka

V řádku zápatí zobrazuje TNC v liště softtlačítek další funkce. Tyto funkce volíte pomocí tlačítek pod nimi (softklávesy). Pro orientaci ukazují úzké proužky nad lištou softtlačítek počet lišt, které lze navolit černými klávesami se šipkami, umístěnými na okraji. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako prosvětlený proužek.

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínání lišt se softtlačítky

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Tlačítko přepínání obrazovky mezi strojními a programovacími provozními režimy

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje.

8 Přepínání lišt softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB

Definování rozdělení obrazovky

Uživatel volí rozdělení obrazovky: tak může TNC např. v provozním režimu PROGRAM ZADAT/EDITOVAT v levém okně zobrazovat program, zatímco pravé okno současně zobrazuje např. programovací grafiku. Alternativně si lze v pravém okně dát zobrazit též členění programu nebo zobrazit pouze program v jednom velkém okně. Které okno může TNC zobrazit, to závisí na zvoleném provozním režimu.

Definování rozdělení obrazovky:



Stiskněte tlačítko přepínání obrazovky: lišta softtlačítek ukazuje možná rozdělení obrazovky, viz „Provozní režimy”, strana 86



Zvolte softtlačítkem rozdělení obrazovky

Ovládací panel

TNC se dodává s různými ovládacími panely. Obrázek ukazuje ovládací prvky na panelu TE 730:



1 Abecední klávesnice pro zadávání textů, jmen souborů a programování DIN/ISO.

Verze se dvěma procesory: další klávesy pro ovládání Windows

2
- Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA

3 Programovací provozní režimy

4 Strojní provozní režimy

5 Vytváření programovacích dialogů

6 Navigační klávesy a příkaz skoku GOTO

7 Zadávání čísel a volba os

8 Touchpad (dotyková ploška)

9 Navigační klávesy smarT.NC

10 Konektor USB

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN. Věnujte v takových případech pozornost vaší Příručce ke stroji.

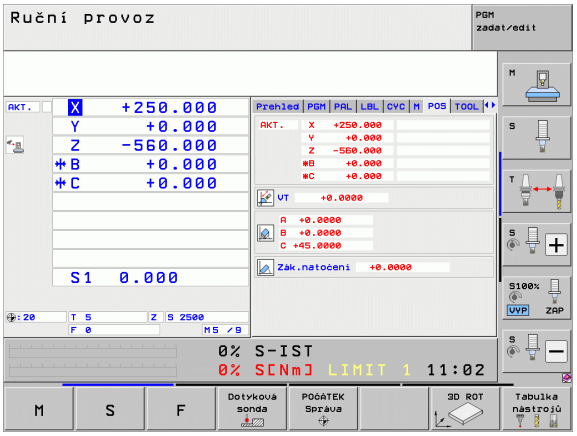
Externí tlačítka, jako např. NC-START nebo NC-STOP, jsou také popsána v Příručce ke stroji.

2.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

Seřizování stroje se provádí v ručním provozu. V tomto provozním režimu lze ručně nebo krokově polohovat strojní osy, nastavovat vztažné body a naklápět rovinu obrábění.

Provozní režim Ruční kolečko podporuje ruční projíždění os stroje pomocí elektronického ručního kolečka HR.

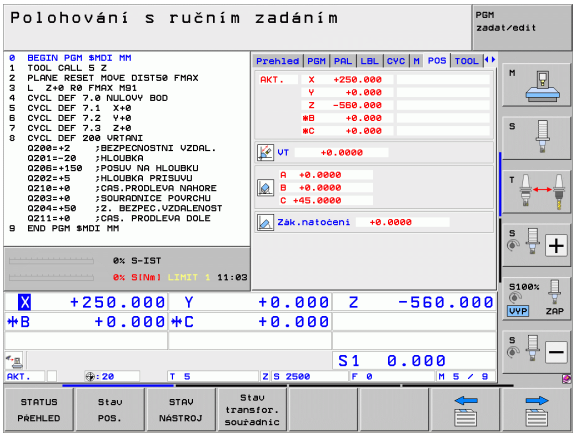


Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

Okno	Softtlačítko
Pozice	Posice
Vlevo: pozice, vpravo: zobrazení stavu	STAV + POSICE
Vlevo: pozice, vpravo: aktivní kolizní těleso (funkce FCL4)	KINEMATIKA + POLOHY

Polohování s ručním zadáváním

V tomto provozním režimu se dají naprogramovat jednoduché dráhové pohyby, např. k ofrézování plochy nebo k předpolohování.

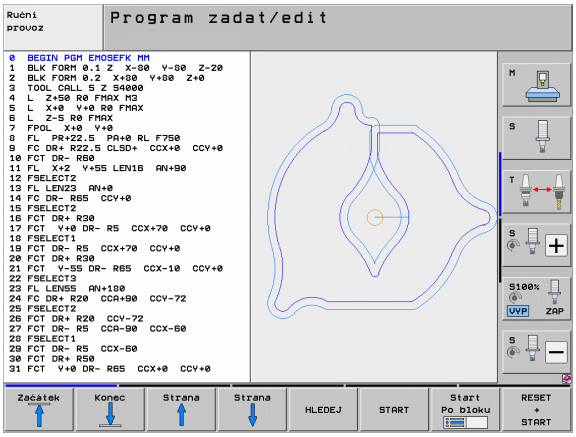


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Okno	Softtlačítko
Program	PROGRAM
Vlevo: program, vpravo: zobrazení stavu	STAV + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: Aktivní kolizní těleso (funkce FCL4). Pokud jste zvolili tento náhled, tak TNC zobrazuje kolizi pomocí červeného orámování grafického okna.	KINEMATIKA + PROGRAMU

Program zadat / editovat

Vaše obráběcí programy vytvoříte v tomto provozním režimu. Volné programování obrysů, různé cykly a funkce s Q-parametry poskytují mnohostrannou pomoc a podporu při programování. Na přání ukazuje programovací grafika nebo čárová grafika 3D (funkce FCL 2) programované dráhy pojezdu.

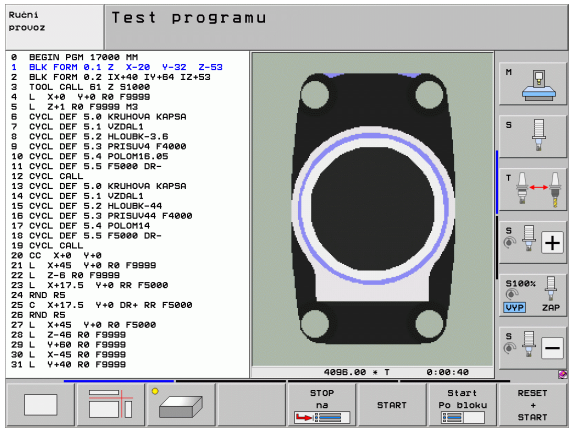


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Okno	Softtlačítko
Program	PROGRAM
Vlevo: program, vpravo: členění programu	SEKCE + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: programovací grafika	GRAFIKA + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: čárová grafika 3D	PROGRAM + 3D-PŘÍMKY
Čárová grafika 3D	3D přímky

Testování programu

TNC simuluje programy a části programů v provozním režimu TESTOVÁNÍ PROGRAMU, např. k vyhledání geometrických neslučitelností, chybějících nebo chybných údajů v programu a porušení pracovního prostoru. Simulace se graficky podporuje různými pohledy.



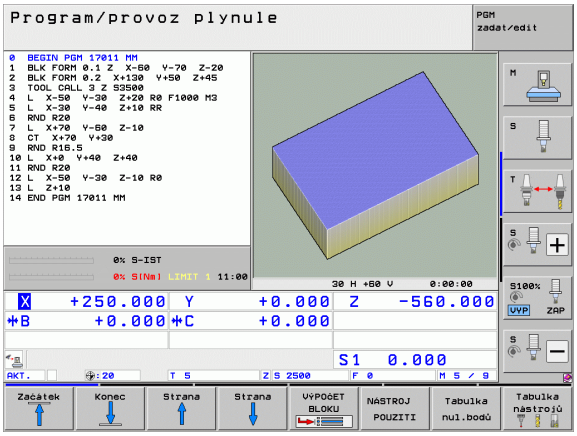
Ve spojení s opčním softwarem DCM (dynamické monitorování kolizí) můžete kontrolovat, zda v programu nedochází ke kolizím. TNC přitom bere do úvahy jak průběh programu, tak i všechny pevné části stroje definované od výrobce a změřená upínadla.

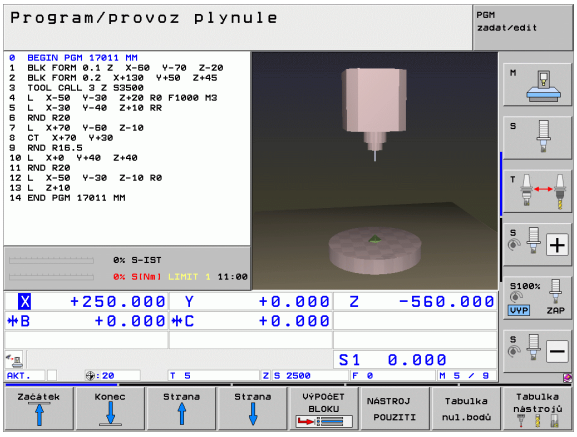
Softtlačítka rozdělení obrazovky: viz „Provádění programu plynule a provádění programu po bloku”, strana 88.

Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

V režimu Provádění programu plynule provede TNC program až do konce programu nebo do okamžiku ručního, případně programovaného přerušení. Po přerušení můžete znovu zahájit provádění programu.

V režimu Chod programu po bloku odstartujete každý blok jednotlivě externím tlačítkem START.





Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Okno	Softtlačítko
Program	PROGRAM
Vlevo: program, vpravo: členění programu	SEKCE + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: stav	STAV + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: grafika	GRAFIKA + PROGRAMU
Grafika	Grafika
Vlevo: program, vpravo: Aktivní kolizní těleso (funkce FCL4). Pokud jste zvolili tento náhled, tak TNC zobrazuje kolizi pomocí červeného orámování grafického okna.	KINEMATIKA + PROGRAMU
Aktivní kolizní těleso (funkce FCL4). Pokud jste zvolili tento náhled, tak TNC zobrazuje kolizi pomocí červeného orámování grafického okna.	KINEMATIKA

Softtlačítka k rozdělení obrazovky u tabulek palet

Okno	Softtlačítko
Tabulka palet	Paleta
Vlevo: program, vpravo: tabulka palet	GRAFIKA + Paleta
Vlevo: tabulka palet, vpravo: stav	Paleta + Stav
Vlevo: tabulka palet, vpravo: grafika	Paleta + Grafika

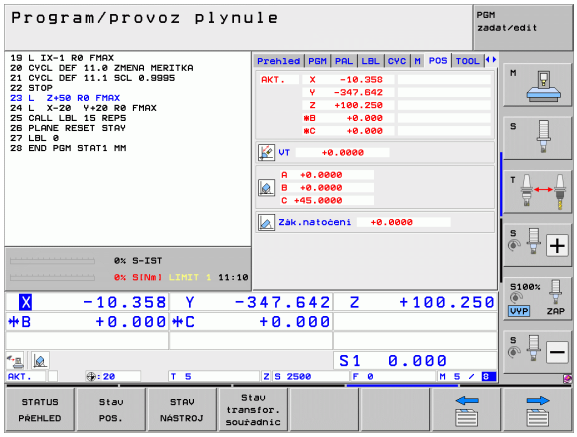
2.4 Zobrazení stavu

„Všeobecné“ zobrazení stavu

Všeobecné zobrazení stavu ve spodní části obrazovky vás informuje o aktuálním stavu stroje. Objevuje se automaticky v provozních režimech

- Provádění programu po bloku a v Provádění programu plynule, pokud není pro zobrazení zvolena výlučně „Grafika“, a při
- Polohování s ručním zadáním.

V režimech Ruční provoz a Ruční kolečko se zobrazení stavu objeví ve velkém okně.



Informace v zobrazení stavu

Symbol	Význam
AKT (IST)	Aktuální nebo cílové souřadnice aktuální polohy
XYZ	Osy stroje; pomocné osy zobrazuje TNC malými písmeny. Pořadí a počet zobrazovaných os definuje výrobce vašeho stroje. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji
FSM	Indikace posuvu v palcích odpovídá desetině efektivní hodnoty. Otáčky S, posuv F a aktivní přídavná funkce M
✳	Provádění programu je spuštěno
	Osa je zabrzděna
	Osou lze pojíždět pomocí ručního kolečka
	Osami se pojíždí se zřetelem na základní natočení
	Osami se pojíždí v naklopené rovině obrábění
	Funkce **M128** nebo **FUNKCE TCPM** je aktivní

Symbol	Význam
	Funkce **Dynamická kontrola kolize** DCM je aktivní
	Funkce **Adaptivní řízení posuvu** AFC je aktivní (opční software)
	Jedno nebo několik globálních nastavení programu jsou aktivní (opční software).
	Číslo aktivního vztažného bodu z tabulky Preset. Byl-li vztažný bod nastaven ručně (manuálně), zobrazí TNC za symbolem text **MAN**

Přídavná zobrazení stavu

Přídavná zobrazení stavu podávají podrobné informace o průběhu programu. Lze je vyvolávat ve všech provozních režimech, s výjimkou režimu Program zadat/editovat.

Zapnutí přídavných zobrazení stavu



Vyvolejte lištu softkláves pro rozdělení obrazovky



Zvolte nastavení obrazovky s přídavným zobrazením stavu: TNC ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Přehled**.

Volba přídavných zobrazení stavu



Přepínejte lišty softtlačítek, až se objeví softtlačítka STAVU



Přídavné zobrazení stavu zvolte přímo softtlačítkem, např. pozice a souřadnice, nebo



Požadovaný náhled zvolte přepínacími softtlačítky

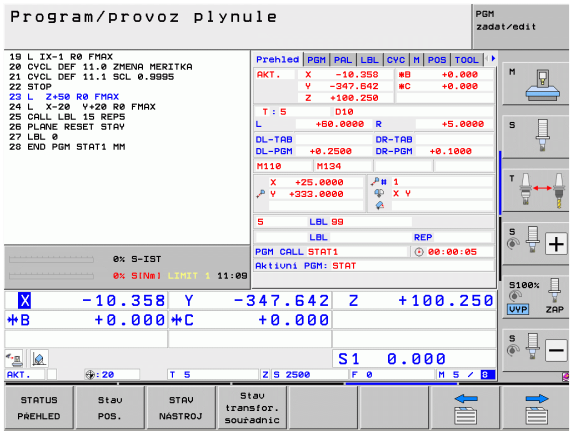
Dále jsou popsaná zobrazení stavu, která můžete zvolit přímo softtlačítky, nebo pomocí přepínacích softtlačítek.



Uvědomte si prosím, že některé z dále popisovaných stavových informací jsou k dispozici pouze tehdy, když jste aktivovali příslušný opční software ve vašem TNC.

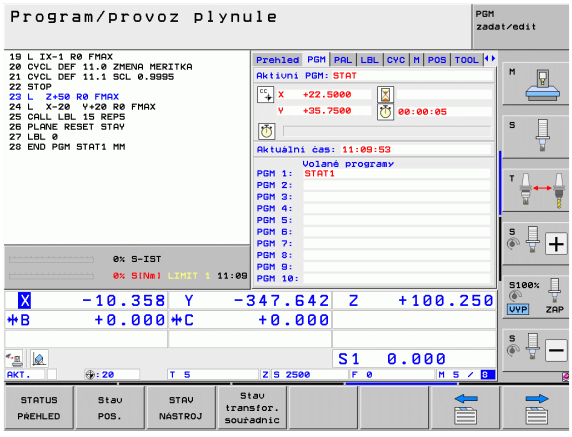
Přehled

Stavový formulář **Přehled** ukazuje TNC po jeho zapnutí, pokud jste zvolili rozdělení obrazovky PROGRAM+STAV (popř. POZICE + STAV). Přehledový formulář obsahuje souhrn nejdůležitějších stavových informací, které najdete také rozdělené v příslušných podrobných formulářích.



Softtlačítko	Význam
STATUS PŘEHLED	Indikace polohy až v 5 osách
	Informace o nástrojích
	Aktivní M-funkce
	Aktivní transformace souřadnic
	Aktivní podprogram
	Aktivní opakování částí programu
	Program vyvolaný pomocí **PGM CALL**
	Aktuální doba obrábění
	Název hlavního aktivního programu

Všeobecné informace o programu (karta PGM)



Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Název hlavního aktivního programu
	Střed kruhu CC (pól)
	Počítadlo časové prodlevy
	Doba obrábění, když byl program v provozním režimu **Test programu** kompletně simulován
	Aktuální doba obrábění v %
	Aktuální čas
	Aktuální dráhový posuv
	Vyvolané programy

Všeobecné informace o paletách (karta PAL)

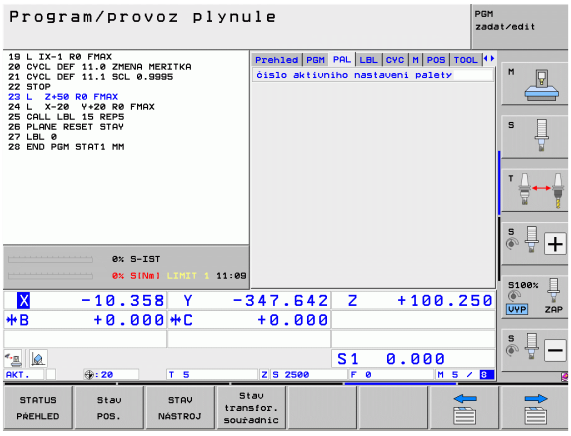
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Číslo aktivní předvolby palet

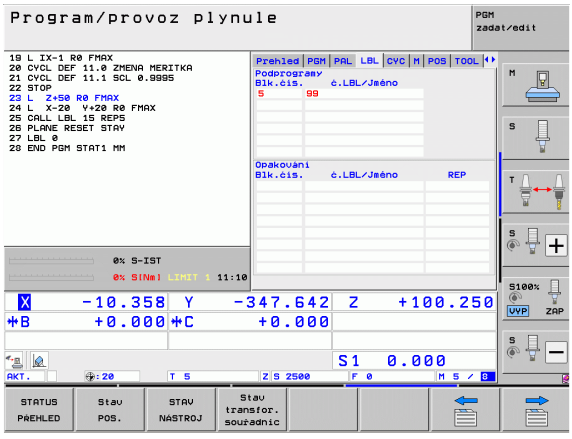
Opakování části programu / podprogramy (karta LBL)

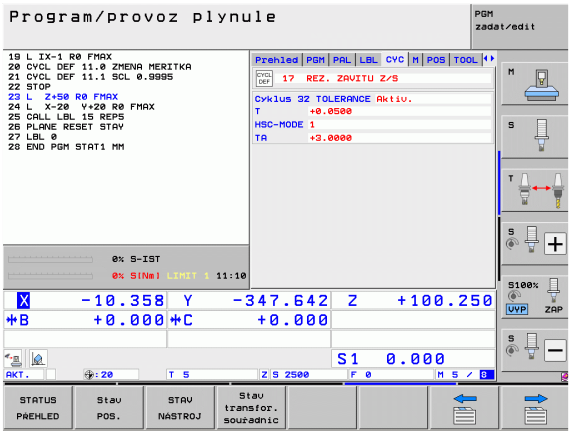
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní opakování částí programu s číslem bloku, číslem návěstí (“label”) a počtem zbývajících či naprogramovaných opakování
	Aktivní čísla podprogramů s číslem bloku, v němž byl podprogram vyvolán, a číslem vyvolaného návěstí

Informace o standardních cyklech (karta CYC)

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní cyklus obrábění
	Aktivní hodnoty cyklu 32 Tolerance

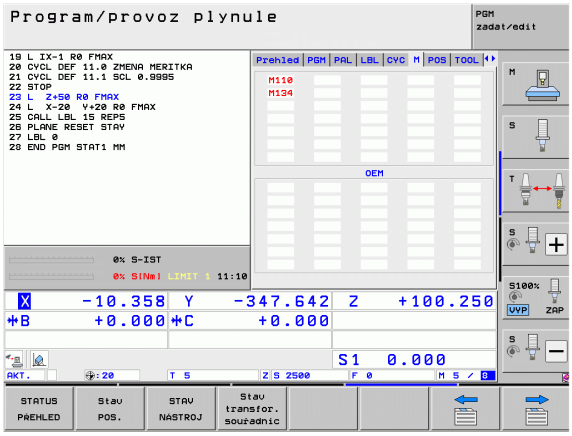






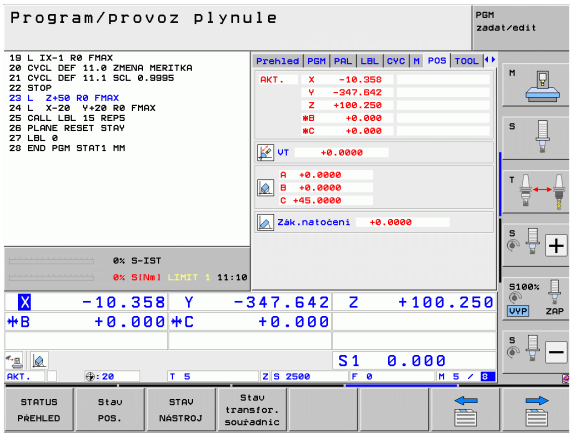
Aktivní přídavné funkce M (karta M)

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Seznam aktivních M-funkcí s definovaným významem
	Seznam aktivních M-funkcí upravených vaším výrobcem stroje



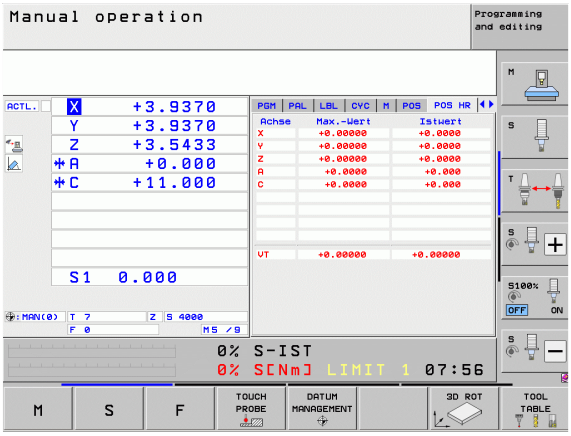
Pozice a souřadnice (karta POS)

Softtlačítko	Význam
Stav POS.	Druh indikace polohy, např. aktuální poloha
	Pojíždděná dráha ve virtuálním směru osy **VT** (pouze u opčního softwaru Globální nastavení programu)
	Úhel naklopení roviny obrábění
	Úhel základního natočení



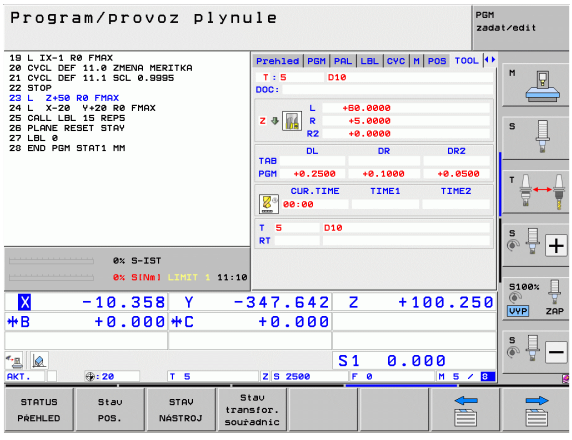
Informace o proložení ručního kolečka (karta POS HR)

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	■ Indikace **Osy**: Zobrazení všech aktivních os stroje (**VT** = virtuální osa) ■ Indikace **Max.-hodnota**: Maximální povolená pojezdová dráha v příslušné ose (definováno pomocí M118 nebo v globálním nastavení programu) ■ Indikace **Aktuální hodnota**: Skutečná hodnota pojezdu proložením ručního kolečka v příslušné ose



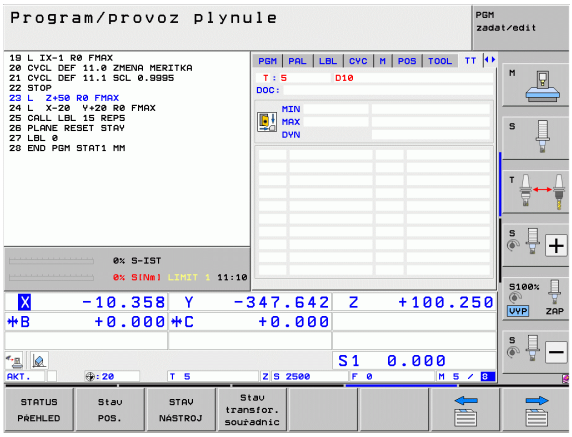
Informace o nástrojích (karta TOOL)

Softtlačítko	Význam
STAV NÁSTROJ	■ Indikace T: číslo a název nástroje ■ Indikace RT: číslo a název sesterského nástroje
	Osa nástroje
	Délky a rádiusy nástroje
	Přídavky (delta hodnoty) z tabulky nástrojů (TAB) a z **TOOL CALL** (PGM)
	Životnost, maximální životnost (TIME 1) a maximální životnost při **TOOL CALL** (TIME 2)
	Indikace aktivního nástroje a (nejbližšího dalšího) sesterského nástroje



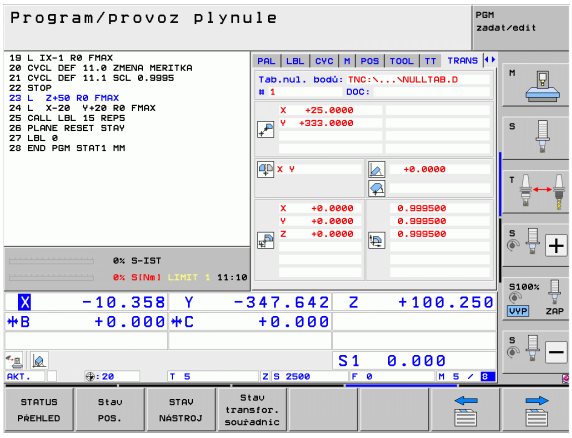
Proměřování nástroje (karta TT)

TNC ukáže kartu TT pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.



Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Číslo nástroje, který se proměří
	Indikace, zda se měří rádius nebo délka nástroje
	Hodnota MIN a MAX měření jednotlivých břitů a výsledek měření s rotujícím nástrojem (DYN)
	Číslo břitu nástroje s příslušnou naměřenou hodnotou. Hvězdička za naměřenou hodnotou udává, že byla překročena tolerance uvedená v tabulce nástrojů. TNC ukazuje naměřené hodnoty pro maximálně 24 břitů.

Transformace souřadnic (karta TRANS)



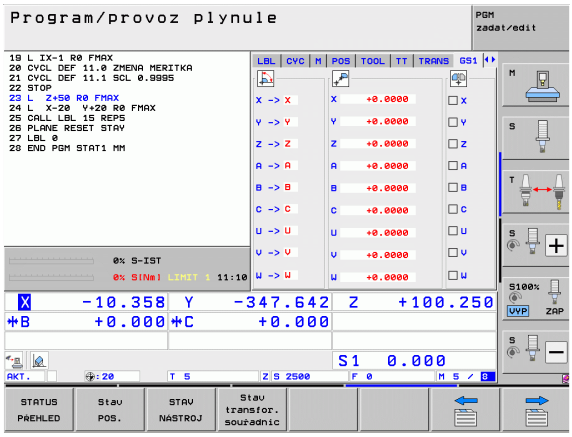
Softtlačítko	Význam
Stav transfor. souřadnic	Jméno aktivní tabulky nulových bodů
	Aktivní číslo nulového bodu (#), komentář z aktivního řádku aktivního čísla nulového bodu (DOC) z cyklu 7
	Posunutí aktivního nulového bodu (cyklus 7); TNC ukazuje posunutí aktivního nulového bodu až v 8 osách
	Zrcadlené osy (cyklus 8)
	Aktivní základní natočení
	Aktivní úhel natočení (cyklus 10)
	Aktivní koeficient změny měřítka / koeficienty změny měřítka (cykly 11 / 26); TNC ukazuje aktivní koeficient změny měřítka až v 6 osách
	Střed osově specifického roztažení

Viz Příručka pro uživatele cyklů, Cykly pro transformaci souřadnic.

Globální nastavení programu 1 (karta GPS1, volitelný software)

TNC ukáže kartu pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.

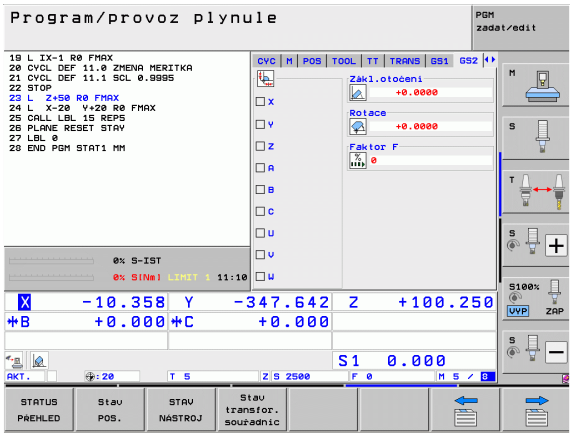
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Zaměněné osy
	Vložené posunutí nulového bodu
	Vložené zrcadlení



Globální nastavení programu 2 (karta GPS2, volitelný software)

TNC ukáže kartu pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.

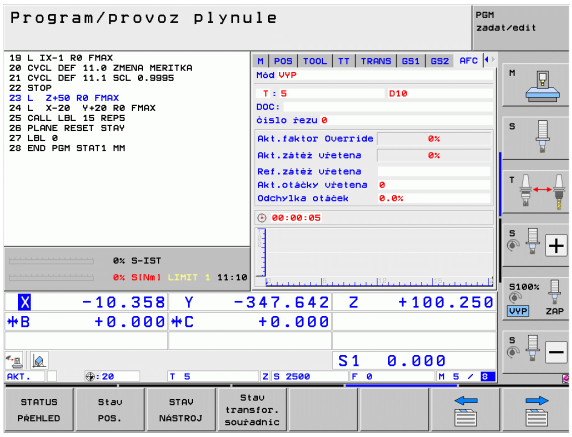
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Zablokované osy
	Vložené základní natočení
	Vložená rotace
	Aktivní koeficient posuvu



Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, volitelný software)

TNC ukáže kartu **AFC** pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní režim, v němž pracuje adaptivní řízení posuvu
	Aktivní nástroj (číslo a název)
	Číslo řezu
	Aktuální koeficient potenciometru posuvu v %
	Aktuální zátěž vřetena v %
	Referenční zátěž vřetena
	Aktuální otáčky vřetena
	Aktuální odchylka otáček
	Aktuální doba obrábění
	Čárový diagram, kde je zobrazeno aktuální zatížení vřetena a hodnota override posuvu, nařízená od TNC.



2.5 Správce Windows



Rozsah funkcí a chování Správce Windows určuje výrobce vašeho stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

U TNC je k dispozici Správce Windows Xfce. Xfce je standardní aplikace v operačních systémech založených na UNIXu, s níž je možné spravovat grafickou pracovní plochu pro uživatele. Správce Windows poskytuje tyto funkce:

- Zobrazení lišty úloh k přepínání mezi jednotlivými aplikacemi (pracovní plochy uživatele).
- Správu další pracovní plochy, kde mohou běžet speciální aplikace výrobce vašeho stroje.
- Řízení ohniska mezi aplikacemi NC-softwaru a aplikacemi výrobce stroje.
- Pomocná okna (Pop-Up okna) můžete zvětšit či zmenšit, nebo přesunout jinam. Rovněž je možné zavření, obnovení a minimalizace pomocných oken.



TNC zobrazí na obrazovce vlevo nahoře hvězdičku, pokud použití správce Windows nebo samotný Správce způsobil chybu. V takovém případě přejděte do Správce Windows a odstraňte problém, popř. postupujte podle příručky ke stroji.

2.6 Příslušenství: Dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN

Dotykové sondy

Různými dotykovými sondami HEIDENHAIN můžete:

- Automaticky vyrovnávat obrobky
- Rychle a přesně nastavovat vztažné body
- Provádět měření na obrobku za chodu programu
- Proměřovat a kontrolovat nástroje

Všechny funkce dotykových sond jsou popsané v Příručce pro uživatele cyklů. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. ID: 670388-xx.

Uvědomte si, že HEIDENHAIN přebírá záruku za funkci cyklů dotykových sond pouze tehdy, když používáte dotykové sondy HEIDENHAIN!

Spínací dotykové sondy TS 220, TS 640 a TS 440

Tyto dotykové sondy jsou zejména vhodné k automatickému vyrovnávání obrobků, nastavování vztažných bodů a k měření na obrobku. Sonda TS 220 přenáší spínací signály kabelem a kromě toho představuje nákladově výhodnou alternativu, potřebujete-li příležitostně digitalizovat.

Speciálně pro stroje s výměníkem nástrojů jsou vhodné dotykové sondy TS 640 (viz obrázek) a menší TS 440, které přenášejí spínací signály bezkabelově infračervenou cestou.

Princip funkce: ve spínacích dotykových sondách HEIDENHAIN registruje neopotřebitelný optický spínač vychýlení dotykového hrotu. Generovaný signál vyvolá uložení aktuální polohy dotykové sondy do paměti.



Nástrojová dotyková sonda TT 140 k proměřování nástrojů

TT 140 je spínací dotyková sonda pro měření a kontrolu nástrojů. TNC zde dává k dispozici 3 cykly, jejichž pomocí lze zjišťovat rádius a délku nástroje při stojícím nebo rotujícím vřetenu. Obzvlášť robustní konstrukce a vysoká třída ochrany činí sondu TT 140 odolnou vůči chladivu a třískám. Spínací signál se generuje neopotřebitelným optickým spínačem, který se vyznačuje vysokou spolehlivostí.



Elektronická ruční kolečka HR

Elektronická ruční kolečka zjednodušují přesné ruční pojíždění strojními saněmi. Dráha pojezdu na otáčku ručního kolečka je volitelná v širokém rozsahu. Vedle vestavných ručních koleček HR 130 a HR 150 nabízí firma HEIDENHAIN také přenosná ruční kolečka HR 520 a HR 550 FS. Podrobný popis HR 520 naleznete v kapitole 14 (viz „Pojíždění s elektronickými ručními kolečky” na stránce 553)



2.6 Příslušenství: Dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN

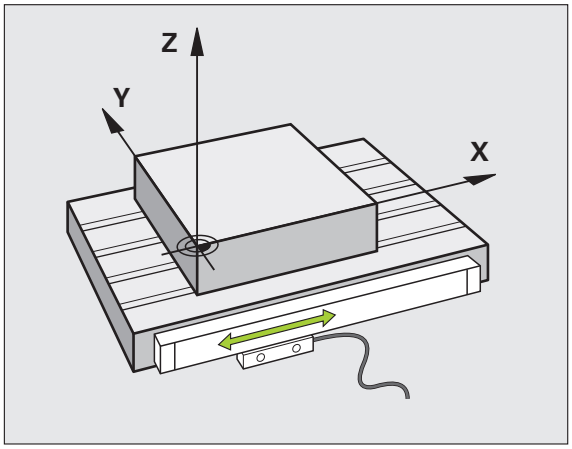


3

Programování: Základy, Správa souborů

3.1 Základy

Odměřovací zařízení a referenční značky

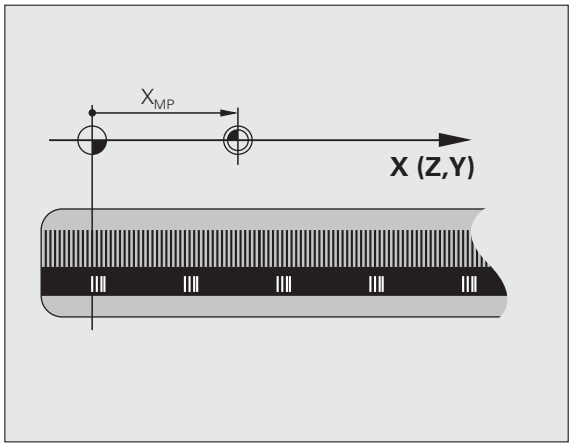


Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na lineárních osách jsou obvykle namontovány lineární odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách rotační odměřovací zařízení.

Když se některá osa stroje pohybuje, generuje příslušný odměřovací systém elektrický signál, z něhož TNC vypočte přesnou aktuální polohu této osy stroje.

Při výpadku napájení dojde ke ztrátě přiřazení mezi polohou suportu stroje a vypočtenou aktuální polohou. Aby se toto přiřazení opět obnovilo, jsou inkrementální (přírůstkové) odměřovací systémy vybaveny referenčními značkami. Při přejetí referenční značky dostane TNC signál, který označuje pevný vztažný bod stroje. TNC tak může opět obnovit přiřazení aktuální polohy k aktuální poloze saní stroje. U lineárních odměřovacích systémů s distančně kódovanými referenčními značkami musíte popojet strojními osami maximálně o 20 mm, u rotačních odměřovacích systémů maximálně o 20 °.

U absolutních odměřovacích systémů se po zapnutí přenese do řízení absolutní hodnota polohy. Tím je možné přímé přiřazení mezi aktuální polohou a polohou suportu po zapnutí, bez pojíždění osami stroje.

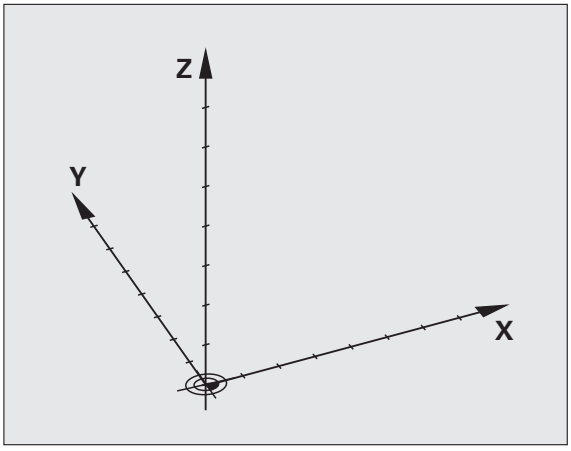


Vztažný systém

Pomocí vztažného (referenčního) systému jednoznačně určujete polohy v rovině nebo v prostoru. Údaj polohy se vztahuje vždy k určitému definovanému bodu a popisuje se souřadnicemi.

V pravoúhlém systému (kartézském systému) jsou definovány tři směry jako osy X, Y a Z. Tyto osy jsou navzájem kolmé a protínají se v jednom bodě, nulovém bodě (počátku). Každá souřadnice udává vzdálenost od nulového bodu v některém z těchto směrů. Tím lze popsat jakoukoli polohu v rovině dvěma souřadnicemi a v prostoru třemi souřadnicemi.

Souřadnice, které se vztahují k nulovému bodu (počátku), se označují jako absolutní souřadnice. Relativní souřadnice se vztahují na libovolnou jinou polohu (vztažný bod) v souřadném systému. Hodnoty relativních souřadnic se označují také jako hodnoty inkrementálních (přírůstkových) souřadnic.

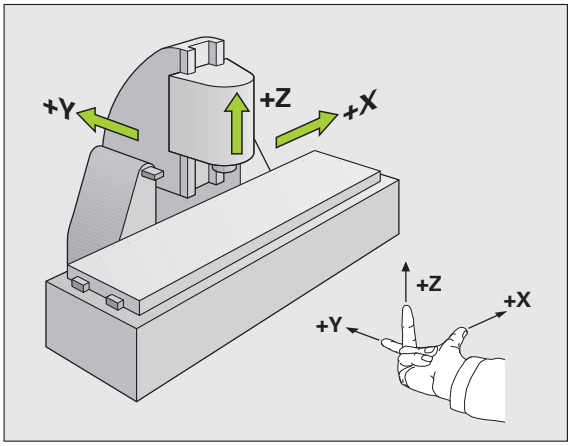


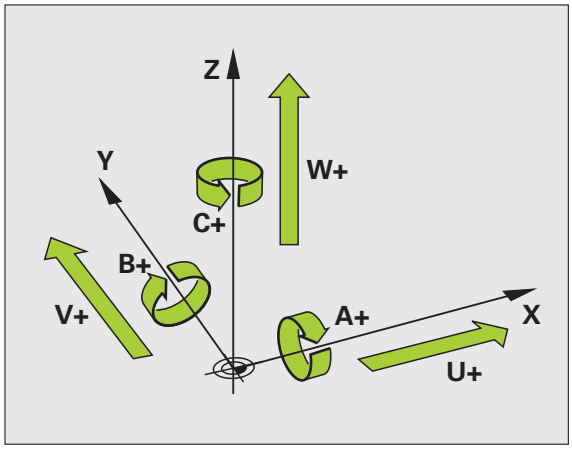
Vztažný systém u frézek

Při obrábění obrobku na frézce se obvykle vztahujete k pravoúhlému souřadnému systému. Obrázek vpravo ukazuje, jak je pravoúhlý souřadný systém přiřazen k osám stroje. Jako mnemotechnická pomůcka poslouží pravidlo tří prstů pravé ruky: ukazuje-li prostředník ve směru osy nástroje od obrobku k nástroji, pak ukazuje ve směru Z+, palec ve směru X+ a ukazovák ve směru Y+.

iTNC 530 může řídit celkem až 18 os. Kromě hlavních os X, Y a Z existují souběžně probíhající přídavné osy U, V a W. Rotační osy se označují jako A, B a C. Obrázek vpravo dole ukazuje přiřazení přídavných, příp. rotačních os k hlavním osám.

Navíc může výrobce stroje definovat libovolné pomocné osy, které se označují libovolnými malými písmeny.



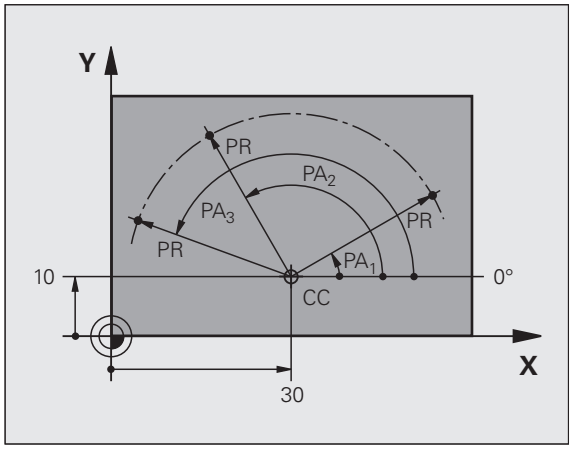


Polární souřadnice

Je-li výrobní výkres okótován pravoúhle, pak vytvoříte program obrábění rovněž s pravoúhlými souřadnicemi. U obrobků s kruhovými oblouky nebo při úhlových údajích je často jednodušší definovat polohy polárními souřadnicemi.

Na rozdíl od pravoúhlých souřadnic X, Y a Z popisují polární souřadnice polohy pouze v jedné rovině. Polární souřadnice mají svůj nulový bod (počátek) v pólu CC (CC = circle centre; angl. střed kružnice). Poloha v rovině je tak jednoznačně definována pomocí:

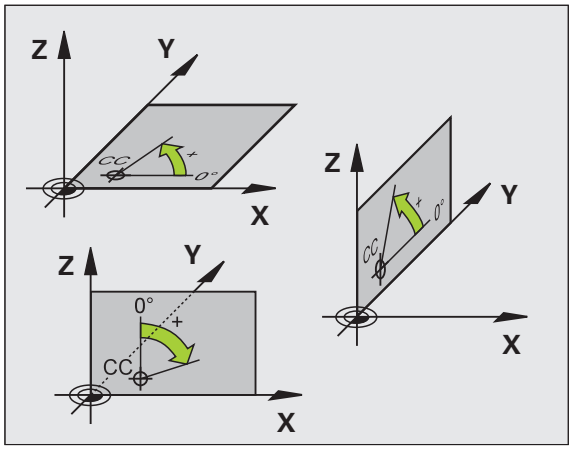
- Rádiusu polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



Definování pólu a vztažné osy úhlu

Pól definujete pomocí dvou souřadnic v pravoúhlém souřadném systému v některé ze tří rovin. Tím je také jednoznačně přiřazena vztažná úhlová osa pro úhel PA polární souřadnice.

Polární souřadnice (rovina)	Úhlová vztažná osa
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



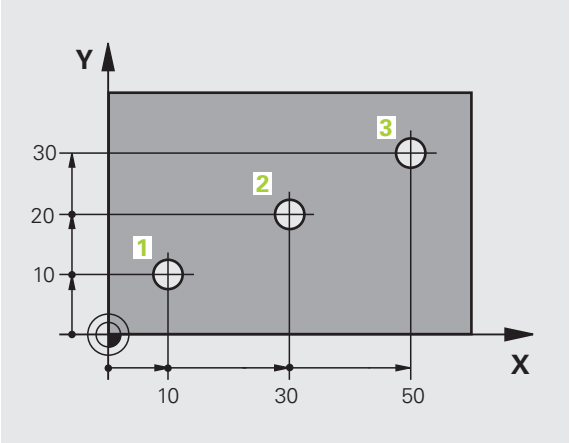
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní polohy obrobku

Vztahují-li se souřadnice polohy k nulovému bodu souřadnic (počátku), označují se jako absolutní souřadnice. Každá poloha na obrobku je svými absolutními souřadnicemi jednoznačně definována.

Příklad 1: Díry s absolutními souřadnicemi:

Díra 1	Díra 2	Díra 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Inkrementální polohy obrobku

Inkrementální (přírůstkové) souřadnice se vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje, která slouží jako relativní (myšlený) nulový bod (počátek). Přírůstkové (inkrementální) souřadnice tedy udávají při vytváření programu vzdálenost mezi poslední a za ní následující cílovou polohou, o kterou má nástroj popojet. Proto se také označují jako řetězcové kóty.

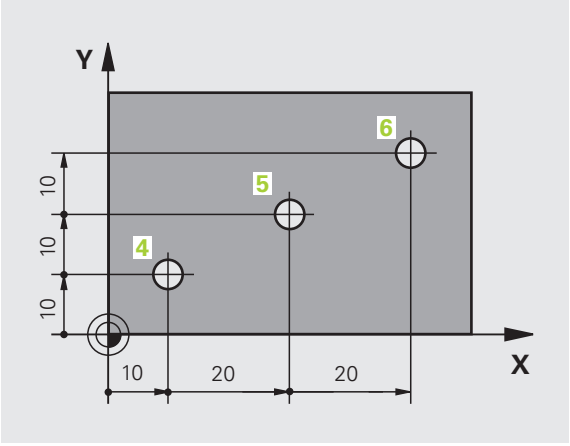
Přírůstkový rozměr označíte znakem „I“ před označením osy.

Příklad 2: Díry s inkrementálními souřadnicemi

Absolutní souřadnice díry 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

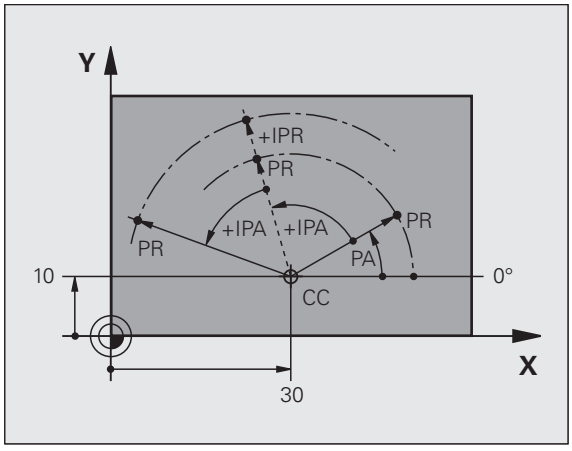
Díra 5, vztažená k 4	Díra 6, vztažená k 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutní a inkrementální polární souřadnice

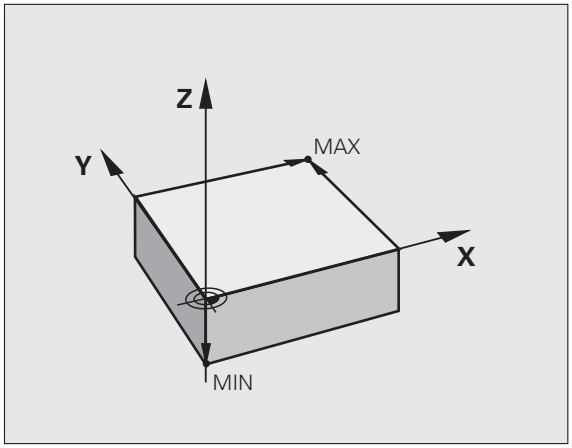
Absolutní souřadnice se vztahují vždy k pólu a vztažné ose úhlu.

Inkrementální souřadnice se vztahují vždy k naposledy naprogramované poloze nástroje.



Zvolení vztažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvek obrobku jako absolutní vztažný bod (nulový bod), většinou je to roh obrobku. Při nastavování vztažného bodu nejprve vyrovnejte obrobek vůči osám stroje a uveďte nástroj pro každou osu do známé polohy vůči obrobku. Pro tuto polohu nastavte indikaci TNC buď na nulu nebo na předvolenou hodnotu polohy. Tím přiřadíte obrobek k té vztažné soustavě, která platí pro indikaci TNC resp. pro váš program obrábění.



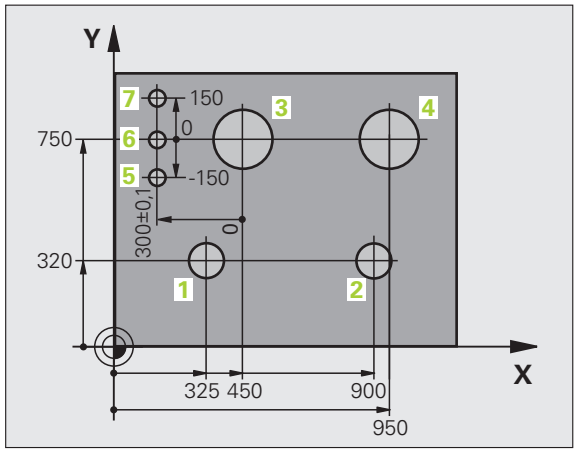
Určuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, pak jednoduše použijte cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (viz Příručka pro programování cyklů, Cykly pro přepočet souřadnic).

Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

Obzvláště pohodlně nastavíte vztažné body dotykovou sondou HEIDENHAIN. Viz Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy „Nastavování vztažného bodu dotykovými sondami“.

Příklad

Náčrt obrobku ukazuje díry (1 až 4), jejichž kótování se vztahuje k absolutnímu vztažnému bodu se souřadnicemi X=0 Y=0. Díry (5 až 7) se vztahují k relativnímu vztažnému bodu s absolutními souřadnicemi X=450 Y=750. Cyklem **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** můžete nulový bod přechodně posunout na polohu X=450, Y=750, abyste mohli díry (5 až 7) programovat bez dalších výpočtů.



3.2 Otevírání a zadávání programů

Struktura NC-programu ve formátu Popisného dialogu HEIDENHAIN

Program obrábění se skládá z řady programových bloků. Obrázek vpravo ukazuje prvky bloku.

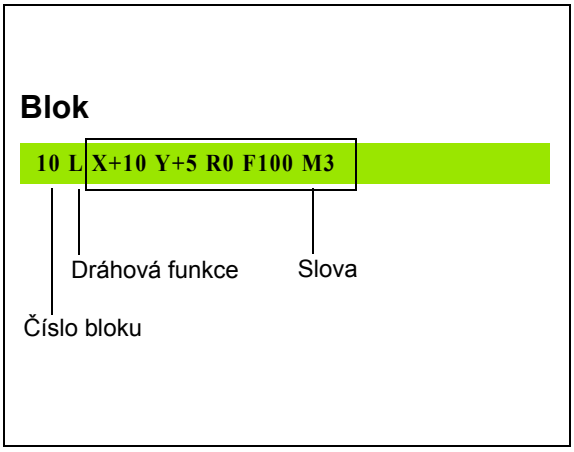
TNC čísluje bloky obráběcího programu ve vzestupném pořadí.

První blok programu je označen s **BEGIN PGM**, názvem programu a platnou měrnou jednotkou.

Následující bloky obsahují informace o:

- neobrobeném polotovaru,
- vyvolání nástrojů,
- nájezdu do bezpečné pozice,
- posuvech a otáčkách vřetena,
- dráhových pohybech, cyklech a dalších funkcích.

Poslední blok programu je označen s **END PGM**, názvem programu a platnou měrnou jednotkou.





Pozor nebezpečí kolize!

HEIDENHAIN doporučuje, abyste zásadně nájížděli po vyvolání nástroje do bezpečné pozice, odkud může TNC polohovat do obráběcí pozice bez kolize!

Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM

Bezprostředně po otevření nového programu nadefinujte neobrobený polotovar ve tvaru kvádru. K dodatečné definici polotovaru stiskněte klávesu SPEC FCT a poté softtlačítka PŘEDVOLBY PROGRAMU a BLK FORM. Tuto definici potřebuje TNC pro grafické simulace. Strany kvádru smějí být dlouhé maximálně 100 000 mm, a leží rovnoběžně s osami X, Y a Z. Tento polotovar je definován svými dvěma rohovými body:

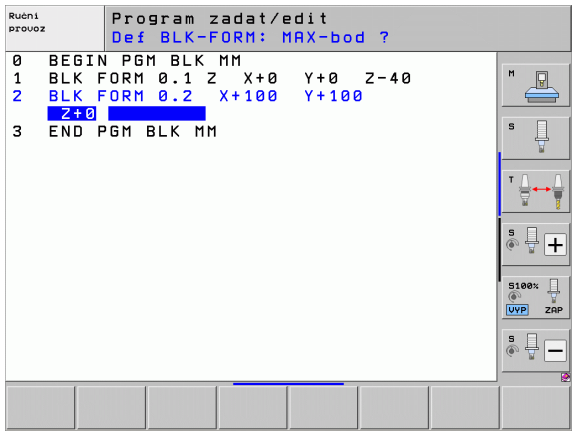
- MIN-bod: nejmenší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní hodnoty
- MAX-bod: největší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní nebo přírůstkové hodnoty



Definice neobrobeného polotovaru je nutná jen tehdy, chcete-li program graficky testovat!

Otevření nového programu obrábění

Program obrábění zadáváte vždy v provozním režimu **Program zadat/editovat**. Příklad pro otevření programu:



Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**.

PGM MGT

Vyvolejte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT

Zvolte adresář, do kterého chcete nový program uložit:

JMÉNO SOUBORU = STARY.H

ENT

Zadejte nový název programu, potvrďte klávesou ENT.

MM

Zvolte měrové jednotky: Stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALCE). TNC přejde do okna programu a zahájí dialog k definování **BLK-FORM** (neobrobený polotovar).

OSA VŘETENA PARALELNÍ S X/Y/Z ?

Z

Zadejte osu vřetena, např. Z

DEF BLK-FORM: MIN-BOD?

ENT

Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MIN-bodu a každou souřadnici potvrďte klávesou ENT.

DEF BLK-FORM: MAX-BOD ?

ENT

Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MAX-bodu a každou souřadnici potvrďte klávesou ENT.

Příklad: Zobrazení BLK-FORM (neobrobeného polotovaru) v NC-programu

0 BEGIN PGM NEU MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Souřadnice MAX-bodu
3 END PGM NEU MM	Konec programu, název, měrová jednotka

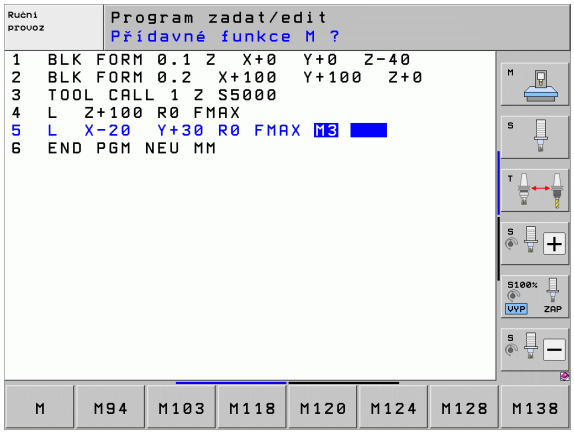
TNC vytváří čísla bloků, ale i bloky **BEGIN** a **END** automaticky.

Pokud nechcete programovat definici neobrobeného polotovaru, pak přerušte dialog při **Osa vřetena paralelně X/Y/Z** stisknutím klávesy DEL!

TNC může zobrazovat grafiku jen tehdy, je-li nejkratší strana minimálně 50 µm a nejdelší strana maximálně 99 999,999 mm.

Programování pohybů nástroje v popisném dialogu

Naprogramování bloku začněte stisknutím některé dialogové klávesy. V záhlaví obrazovky se vás TNC dotáže na všechna potřebná data.



Příklad pro zahájení polohovacího bloku

L	Otevření bloku
SOUŘADNICE?	
X 10	Zadejte cílovou souřadnici pro osu X
Y 20 ENT	Zadejte cílovou souřadnici pro osu Y, klávesou ENT přejděte k další otázce
KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.: ?	
ENT	Zadejte „Bez korektury rádiusu“, klávesou ENT přejděte k další otázce
POSUV F=? / F MAX = ENT	
100 ENT	Posuv pro tento dráhový pohyb 100 mm/min, klávesou ENT přejděte k další otázce
PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?	
3 ENT	Přídavná funkce **M3** „Vřeteno ZAP“, klávesou ENT ukončí TNC tento dialog

Programové okno zobrazí řádek:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Možnosti jak zadat posuv

Funkce k definování posuvu	Softtlačítko
Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku: Výjimka: Je-li definován před blokem **APPR**, pak působí **FMAX** také při najíždění pomocného bodu (viz „Důležité polohy při najetí a odjetí” na stránce 220)	F MAX
Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku **TOOL CALL**	F AUTO
Pojíždění naprogramovaným posuvem (jednotky mm/min popř. 1/10 palce/min) U rotačních os TNC interpretuje posuv ve stupních/min, nezávisle na tom, zda je program psaný v mm nebo palcích	F
Pomocí **FT** definujete namísto rychlosti dobu v sekundách (rozsah zadávání od 0,001 až do 999,999 sekund), během které se má projet naprogramovaná vzdálenost. **FT** působí pouze v daném bloku.	FT
Pomocí **FMAXT** definujete namísto rychlosti dobu v sekundách (rozsah zadávání od 0,001 až do 999,999 sekund), během které se má projet naprogramovaná vzdálenost. **FMAXT** funguje pouze s klávesnicemi, které jsou vybavené potenciometrem rychloposuvu. **FMAXT** působí pouze v daném bloku.	FMAXT
Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136	FU
Definování posuvu na zub (jednotka mm/zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci **CUT.**	FZ

Funkce pro vedení dialogu	Klávesa
Přeskočení dialogové otázky	NO ENT
Předčasné ukončení dialogu	END
Zrušení a smazání dialogu	DEL

Převzetí aktuální polohy

TNC umožňuje převzetí aktuální polohy nástroje do programu, když například:

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly,
- definujete nástroje pomocí **TOOL DEF**.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

- Umístěte zadávací políčko na to místo do bloku, kam chcete polohu převzít.



- Zvolte funkci Převzetí aktuální polohy: TNC ukáže v liště softtlačítek osy, jejichž polohy můžete převzít.



- Zvolte osu: TNC zapíše aktuální polohu zvolené osy do aktivního zadávacího políčka.



TNC přebírá v rovině obrábění vždy souřadnice středu nástroje, i když je aktivní korektura rádiusu nástroje.

TNC převezme v ose nástroje vždy souřadnici špičky nástroje, bere tedy vždy do úvahy aktivní korekturu délky nástroje.

TNC nechá lištu softtlačítek pro výběr osy aktivní tak dlouho, až se znovu vypne novým stiskem klávesy „Převzít aktuální polohu“. Toto chování platí také tehdy, když aktuální blok uložíte a otevřete klávesou dráhové funkce nový blok. Zvolíte-li prvek bloku, v němž musíte zvolit softtlačítkem alternativu zadání (např. korekci rádiusu), tak TNC rovněž zavře lištu softtlačítek pro výběr os.

Funkce "Převzetí aktuální polohy" není povolená při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.

Editace programu

Program můžete editovat pouze tehdy, pokud není právě v TNC zpracováván v některém provozním režimu. TNC sice umožní pohyb kurzoru v bloku, ale nedovolí uložení změn a vydá chybové hlášení.

Když vytváříte nebo měníte program obrábění, můžete směrovými klávesami nebo softtlačítky navolit libovolný řádek v programu i jednotlivá slova v bloku:

Funkce	Softtlačítko / klávesy
Listovat po stránkách nahoru	
Listovat po stránkách dolů	
Skok na začátek programu	
Skok na konec programu	
Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více bloků programu, které jsou naprogramovány před aktuálním blokem.	
Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více bloků programu, které jsou naprogramovány za aktuálním blokem.	
Skok z bloku do bloku	
Volba jednotlivých slov v bloku	
Volba určitého bloku: Stiskněte tlačítko GOTO, zadejte požadované číslo bloku a potvrďte ho klávesou ENT. Nebo: zadejte krok čísel bloků a skočte o počet zadaných řádek nahoru či dolů stisknutím softtlačítka N ŘÁDEK	

Funkce	Softtlačítko / klávesa
Nastavení hodnoty zvoleného slova na nulu	CE
Smazání chybné hodnoty	CE
Smazání chybového hlášení (neblikajícího)	CE
Smazání zvoleného slova	NO ENT
Smazání zvoleného bloku	DEL
Smazání cyklů a částí programu	DEL
Vložení bloku, který jste naposledy editovali příp. smazali	VLOZIT POSLEDNI NC BLOK

Vložení bloků na libovolné místo

- Zvolte blok, za který chcete vložit nový blok a zahajte dialog

Uložit změny úmyslně

TNC automaticky ukládá změny při změně provozního režimu nebo při volbě správy souborů, popř. funkce MOD. Pokud chcete změny v programu úmyslně uložit, tak postupujte takto:

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání
- Stiskněte softklávesu ULOŽIT, TNC uloží všechny změny, které jste provedli od posledního uložení

Uložení programu do nového souboru

Pokud si to přejete, můžete obsah právě zvoleného programu uložit pod jiným názvem programu. Postupujte přitom takto:

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání
- Stiskněte softklávesu ULOŽIT JAKO: TNC zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat adresář a zadat nový název programu
- Zadejte název souboru, potvrďte ho softklávesou OK nebo klávesou ENT, popř. proces ukončete softklávesou PŘERUŠIT

Vrátit změny

Pokud si to přejete, můžete zrušit všechny změny, které jste provedli od posledního uložení. Postupujte přitom takto:

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání
- Stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZMĚNY: TNC zobrazí okno, ve kterém můžete provedení potvrdit nebo přerušit
- Změny zrušte softklávesou ANO nebo klávesou ENT Provedení přerušte softtlačítkem NE

Změna a vložení slov

- Zvolte v daném bloku slovo a přepište ho novou hodnotou. Jakmile jste zvolili slovo, je k dispozici popisný dialog
- Ukončení změny: Stiskněte klávesu END (KONEC)

Chcete-li vložit nějaké slovo, stiskněte směrovou klávesu (doprava nebo doleva), až se objeví požadovaný dialog, a zadejte požadovanou hodnotu.

Hledání stejných slov v různých blocích

Pro tuto funkci nastavte softtlačítko AUTOM. KRESLENÍ na VYP.



Volba slova v bloku: stiskněte směrovou klávesu tolikrát, až se označí požadované slovo.



Volba bloku směrovými klávesami

Označení se nachází v nově zvoleném bloku na stejném slově, jako v bloku zvoleném předtím.



Zadáte-li hledání ve velmi dlouhých programech, tak TNC zobrazí okno indikující postup hledání. Navíc pak můžete softtlačítkem hledání přerušit.

Nalezení libovolného textu

- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu HLEDAT. TNC zobrazí dialog **Hledat text**:
- Zadejte hledaný text
- Hledání textu: stiskněte softklávesu PROVÉST

Kopírování, označování, mazání a vkládání částí programu

Aby bylo možné kopírovat části programu v rámci jednoho NC-programu, respektive do jiného NC-programu, nabízí TNC následující funkce: viz tabulku dole.

Při kopírování částí programu postupujte takto:

- Navolte lištu softtlačítek s označovacími funkcemi
- Zvolte první (poslední) blok části programu, která se má kopírovat
- Označte první (poslední) blok: stiskněte softklávesu OZNAČIT BLOK. TNC podloží první místo čísla bloku světlým proužkem a zobrazí softtlačítko OZNAČOVÁNÍ PŘERUŠIT
- Přesuňte světlý proužek na poslední (první) blok části programu, kterou chcete kopírovat nebo smazat. TNC zobrazí všechny označené (vybrané) bloky jinou barvou. Označovací funkci můžete kdykoli ukončit stisknutím softtlačítka OZNAČENÍ UKONČIT.
- Zkopírování označené části programu: stiskněte softklávesu KOPÍROVAT BLOK , k vymazání označené části programu: stiskněte softklávesu VYMAZAT BLOK. TNC uloží označený blok do paměti.
- Směrovými klávesami zvolte blok, za nějž chcete kopírovanou (smazanou) část programu vložit.



K vložení zkopírované části programu do jiného programu zvolte příslušný program ve správě souborů a vyberte v něm blok, za nějž chcete vkládat.

- Vložení uložené části programu: stiskněte softklávesu VLOŽIT BLOK
- Ukončení funkce označování: stiskněte softklávesu OZNAČOVÁNÍ PŘERUŠIT

Funkce	Softtlačítko
Zapnutí funkce označování (vybrání)	Označit blok
Vypnutí funkce označování (vybrání)	Výběr zrušit
Smazání vybraného bloku	Pojistka Bloku
Vložení bloku uloženého v paměti	Vložit blok
Kopírování vybraného bloku	Kopírovat blok

Funkce hledání TNC

Pomocí hledací (vyhledávací) funkce TNC můžete vyhledat jakékoliv texty v programu a v případě potřeby je nahrazovat novými texty.

Hledání jakýchkoli textů

- Případně zvolte blok, v němž je uloženo hledané slovo

HLEDEJ

- Zvolte funkci hledání: TNC zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici (viz tabulka funkcí hledání)

X +40

- Zadejte hledaný text, respektujte velká a malá písmena

Pokračuj

- Zahájení hledání: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti hledání, které jsou k dispozici (viz tabulku možností hledání)

CELE SLOVO OFF ON

- Případně změňte možnosti hledání

Provést

- Spuštění hledání: TNC skočí do nejbližšího dalšího bloku, v němž je hledaný text uložen

Provést

- Opakování hledání: TNC skočí do nejbližšího dalšího bloku, v němž je hledaný text uložen

END

- Ukončení hledání

Funkce hledání	Softtlačítko
Otevře se pomocné okno, v němž se zobrazují poslední hledané prvky. Volba hledaných prvků směrovými klávesami, klávesou ENT převzít.	POSLEDNI HLEDANY PRVEK
Zobrazí se pomocné okno, v němž jsou uloženy možné hledané prvky aktuálního bloku. Volba hledaných prvků směrovými klávesami, klávesou ENT převzít.	AKTUALNI PRVEK BLOKU
Otevře se pomocné okno, v němž se zobrazí výběr nejdůležitějších NC-funkcí. Volba hledaných prvků směrovými klávesami, klávesou ENT převzít.	NC BLOCKY
Aktivování funkce Hledat/Nahradit	VYHLEDAT + NAHRADIT

Volby hledání	Softtlačítko
Určení směru hledání	NAHORU / DOLU — NAHORU / DOLU
Určení ukončení hledání: při nastavení KOMPLETNÍ se hledá od aktuálního bloku až k aktuálnímu bloku	KOMPLET BEGIN/END — KOMPLET BEGIN/END
Spuštění nového hledání	NOVE HLEDANI

Hledání/nahrazování libovolných textů

Funkce Hledání/nahrazování není možná, jestliže

- je program chráněn,
- TNC právě program provádí.

U funkce NAHRADIT VŠE dbejte na to, abyste omylem nenahradili části textu, které mají vlastně zůstat beze změny. Nahrazené texty jsou nenávratně ztracené.

- Případně zvolte blok, v němž je uloženo hledané slovo

HLEDEJ
- Zvolte funkci hledání: TNC zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici

VYHLEDAT + NAHRADIT
- Aktivace nahrazování: TNC zobrazí v pomocném okně dodatečnou možnost zadání textu, který se má vložit jako náhrada

X
- Zadejte hledaný text, respektujte velká a malá písmena, potvrďte klávesou ENT

Z
- Zadejte text, který se má vložit, respektujte malá a velká písmena.

Pokračuj
- Zahájení hledání: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti hledání, které jsou k dispozici (viz tabulku možností hledání)

CELE SLOVO OFF ON
- Případně změňte možnosti hledání

Provést
- Spuštění hledání: TNC skočí na nejbližší další hledaný text.

Provést
- Přejete-li si text nahradit a poté skočit na další hledaný text: stiskněte softklávesu NAHRADIT nebo pro nahrazení všech nalezených textů: stiskněte softklávesu NAHRADIT VŠE, nebo pokud se text nemá nahrazovat a má se přejít na místo dalšího výskytu textu: stiskněte softklávesu NENAHRAZOVAT

END
- Ukončení hledání

3.3 Správa souborů: Základy

Soubory

Soubory v TNC	Typ
Programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
Soubory smarT.NC	
Strukturovaný Unit-program (jednotkový program)	.HU .HC
Popisy obrysů	.HP
Tabulky bodů pro obráběcí pozice	
Tabulky pro	
Nástroje	.T
Výměníky nástrojů	.TCH
Palety	.P
Nulové body	.D
Body	.PNT
Preset	.PR
Řezné podmínky	.CDT
Řezné materiály, materiály obrobku	.TAB
Texty jako	
Soubory ASCII	.A
Soubory nápovědy	.CHM
Data výkresů jako	
Soubory ASCII	.DXF
Ostatní soubory	
Předlohy upínadel	.CFT
Parametrizovaná upínadla	.CFX
Závislá data (např. body členění)	.DEP
Archivy	.ZIP

Zadáváte-li do TNC program obrábění, dejte tomuto programu nejdříve jméno. TNC uloží tento program na pevném disku jako soubor se stejným jménem. I texty a tabulky ukládá TNC jako soubory.

Abyste mohli soubory rychle nalézt a spravovat, má TNC speciální okno pro správu souborů. Zde můžete jednotlivé soubory vyvolávat, kopírovat, přejmenovávat a vymazávat.

Pomocí TNC můžete spravovat téměř libovolný počet souborů, minimálně však **36 GB**. Skutečná velikost pevného disku závisí na hlavním počítači, který je zabudován do vašeho stroje, informujte se v technických údajích. Jednotlivý NC-program může být maximálně **2 GB** velký.

Názvy souborů

U programů, tabulek a textů připojí TNC ještě příponu, která je od názvu souboru oddělena tečkou. Tato přípona označuje typ souboru.

PROG20	.H
Název souboru	Typ souboru

Délka názvu souboru by neměla překročit 25 znaků, protože jinak ho TNC nezobrazí celý.

Názvy souborů v TNC podléhají následující normě: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Podle této normy smí názvy souborů obsahovat následující znaky:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Všechny ostatní znaky byste neměli v názvech souborů používat, aby se zabránilo problémům při přenosu souborů.

Maximální povolená délka názvu souboru je omezená maximální povolenou délkou cesty na 82 znaků (viz „Cesty” na stránce 124).

Zabezpečení (zálohování) dat

HEIDENHAIN doporučuje nové programy a soubory vytvářené na TNC ukládat (zálohovat) v pravidelných intervalech na PC.

Programem pro přenos dat TNCremo NT dává HEIDENAIN zdarma k dispozici jednoduchou možnost přípravy zálohy dat uložených v TNC.

Kromě toho potřebujete datový nosič, na němž je uložena záloha všech pro stroj specifických dat (PLC-program, strojní parametry atd.). K tomu se obraťte příp. na svého výrobce stroje.

Chcete-li zálohovat všechny soubory nacházející se na pevném disku (> 2 GByty), vyžaduje to několik hodin. Případně přeložte zálohování do nočních hodin.

Čas od času smažte nepotřebné soubory, aby měl TNC vždy dostatek volného místa na pevném disku pro systémové soubory (například tabulky nástrojů).

V závislosti na provozních podmínkách (např. zatížení vibracemi), je nutno u pevných disků po 3 až 5 letech počítat se zvýšenou poruchovostí. HEIDENHAIN proto doporučuje nechat pevné disky po 3 až 5 letech přezkoušet.

3.4 Práce se správou souborů

Adresáře

Protože na pevném disku můžete ukládat velké množství programů resp. souborů, ukládejte jednotlivé soubory do adresářů (složek), abyste si zachovali přehled. V těchto adresářích můžete zřizovat další adresáře, takzvané podadresáře. Klávesou -/+ nebo ENT můžete zapnout či vypnout zobrazení podadresáře.

TNC spravuje maximálně 6 úrovní adresářů!

Pokud uložíte v jednom adresáři více než 512 souborů, pak TNC již tyto soubory netřídí podle abecedy!

Jména adresářů

Délka názvu adresáře je omezena maximální povolenou délkou cesty na 82 znaků (viz „Cesty” na stránce 124).

Cesty

Cesta udává jednotku a všechny adresáře či podadresáře, pod kterými je daný soubor uložen. Jednotlivé údaje se oddělují znakem „\“.

Maximální délka cesty, obsahující všechny znaky jednotek, adresáře a názvy souborů včetně přípon, nesmí překročit 82 znaků!

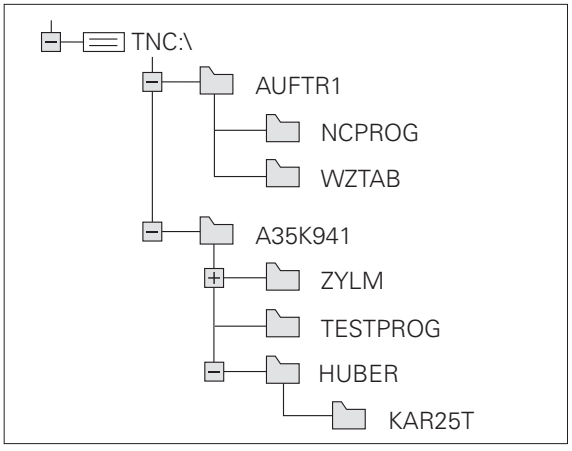
Označení jednotky smí mít maximálně 8 velkých písmen.

Příklad

V jednotce **TNC:**\ byl vytvořen adresář (složka) ZAKAZ1. Potom byl v adresáři **ZAKAZ1** ještě založen podadresář NCPROG a do něj zkopírován obráběcí program PROG1.H. Tento program obrábění má tedy cestu:

TNC:\ZAKAZ1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



Přehled: Funkce správy souborů

Přejete-li si pracovat se starou správou souborů, tak do ní musíte přejít funkcí MOD (viz „Změna nastavení PGM MGT” na stránce 662)

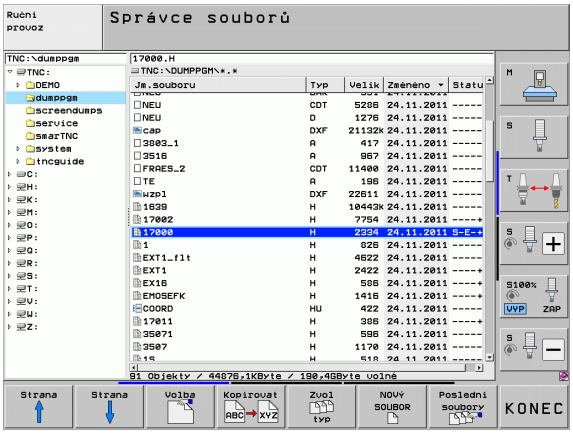
Funkce	Softtlačítko	Strana
Kopírovat jednotlivý soubor (a konverze)		Strana 132
Volba cílového adresáře		Strana 132
Zobrazit určitý typ souboru		Strana 128
Založit nový soubor		Strana 131
Zobrazit posledních 10 zvolených souborů		Strana 135
Smazat soubor nebo adresář		Strana 136
Označit soubor		Strana 137
Přejmenovat soubor		Strana 139
Chránit soubor proti smazání a změně		Strana 140
Zrušit ochranu souboru		Strana 140
Archivace souborů		Strana 143
Obnovení souborů z archivu		Strana 144
Otevřít program smarT.NC		Strana 130

Funkce	Softtlačítko	Strana
Správa síťových jednotek		Strana 147
Kopírovat adresář		Strana 135
Aktualizovat adresářový strom, např. aby se mohlo poznat, kdy byl na síťové jednotce založen nový adresář při otevřené správě souborů		

Vyvolat správu souborů

PGM MGT

Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře okno pro správu souborů (Obrázek ukazuje základní nastavení. Zobrazí-li TNC jiné rozdělení obrazovky, stiskněte softklávesu OKNO)



Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Jednou takovou jednotkou je pevný disk TNC, další jednotky jsou rozhraní (RS232, RS422, Ethernet), na něž můžete připojit například osobní počítač. Adresář je vždy označen symbolem pořadače (vlevo) a jménem adresáře (vpravo). Podadresáře jsou odsazeny směrem doprava. Nachází-li se před symbolem pořadače trojúhelníček, tak jsou tam ještě další podadresáře, které můžete zobrazit klávesou -/+ nebo ENT.

Pravé, široké okno ukazuje všechny soubory, které jsou uložené ve zvoleném adresáři. Ke každému souboru je zobrazeno několik informací, které jsou rozepsány v tabulce dole.

Indikace	Význam
Název souboru	Jméno s maximálně 25 znaky (doporučeno)
Typ	Typ souboru
Velikost	Velikost souboru v bytech (bajtech)
Změněno	Datum a čas, kdy byl soubor naposledy změněn. Formát data lze nastavit
Stav	Vlastnost souboru: **E**: Program je navolen v provozním režimu Program Zadat/Editovat **S**: Program je navolen v provozním režimu Test Programu **M**: Program je navolen v některém provozním režimu provádění programu **P**: Soubor je chráněn proti smazání a změně (protected) +: Existují další závislé soubory (členící soubor, soubor o použití nástrojů)

Navíc ukáže TNC v okně vlevo dole pro většinu typů souborů náhled souboru, na kterém se světlé políčko právě nachází. Vytvoření náhledu může u velkých souborů vyžadovat určitý čas. Funkci náhledu souborů můžete také vypnout (viz „Úprava správy souborů” na stránce 141)

Volba jednotek, adresářů a souborů

PGM MGT — Vyvolání Správy souborů

Používejte směrové klávesy (klávesy se šipkami) nebo softtlačítka, abyste přesunuli světlý proužek na požadované místo na obrazovce:

 Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak

 Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

 Přesouvá světlý proužek v okně po stránkách nahoru a dolů

1. krok: Volba jednotky

Jednotku označte (vyberte) v levém okně:

 Volba jednotky: stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT — stiskněte klávesu ENT

2. krok: Volba adresáře

Označte (vyberte) adresář v levém okně: pravé okno zobrazí automaticky všechny soubory v tom adresáři, který je označen (světlým proužkem).

3. krok: Volba souboru



Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP



Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo



K zobrazení všech souborů: stiskněte softklávesu UKÁZAT VŠE, nebo

4*.H ENT

Použijte tzv. zástupné znaky, například zobrazit všechny soubory typu .H, které začínají číslicí 4.

Označte (vyberte) soubor v pravém okně:



Stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT

Stiskněte klávesu ENT

TNC aktivuje zvolený soubor v tom provozním režimu, z něhož jste vyvolali správu souborů.

Volba programů smarT.NC

Programy připravené v režimu smarT.NC můžete otevřít v režimu **Program zadat / editovat** pomocí editoru smarT.NC nebo editoru popisných dialogů. TNC standardně otvírá programy **.HU** a **.HC** vždy editorem smarT.NC. Pokud si přejete programy otevřít editorem popisných dialogů, postupujte takto:

PGM MGT

Vyvolání Správy souborů

Směrovými klávesami nebo softtlačítky přesuňte světlý proužek na soubor **.HU** nebo **.HC**:



Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak



Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů



Přesouvá světlý proužek v okně po stránkách nahoru a dolů



Přepíná lištu softtlačítek



Zvolí nabídku na další úrovni k výběru editoru



Otevře program .HU nebo .HC editorem popisných dialogů



Otevře program .HU editorem smarT.NC



Otevře program .HC editorem smarT.NC

Založení nového adresáře (možné pouze na jednotce TNC:\)

V levém okně označte ten adresář, v němž chcete založit podadresář.

NOVÝ ENT Zadejte jméno nového adresáře, stiskněte klávesu ENT

VYTVOŘIT \NOVÝ ADRESÁŘ?

ANO Potvrďte softtlačítkem ANO, nebo

NE Zrušte softtlačítkem NE

Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\)

Zvolte adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor

NOVÝ ENT Zadejte název nového souboru včetně jeho přípony a stiskněte klávesu ENT

NOVÝ SOUBOR Otevřete dialog pro přípravu nového souboru

NOVÝ ENT Zadejte název nového souboru včetně jeho přípony a stiskněte klávesu ENT

Kopírování jednotlivého souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který se má zkopírovat



- Stiskněte softklávesu KOPÍROVAT: zvolte funkci kopírování. TNC zobrazí lištu softtlačítek s více funkcemi. Případně můžete ke spuštění kopírování použít také zkratku CTRL+C.



- Zadejte název cílového souboru a převezměte ho klávesou ENT nebo softtlačítkem OK: TNC zkopíruje soubor do aktuálního adresáře nebo do zvoleného cílového adresáře. Původní soubor zůstane zachován.



- Pro výběr cílového adresáře v pomocném okně stiskněte softklávesu "Cílový adresář" a klávesou ENT nebo softtlačítkem OK ho převezměte. TNC zkopíruje soubor se stejným názvem do zvoleného adresáře. Původní soubor zůstane zachován.



Byl-li kopírovací proces spuštěn klávesou ENT nebo softtlačítkem OK, ukáže TNC pomocné okno se zobrazením průběhu.

Kopírování souboru do jiného adresáře

- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny
- Zobrazení adresářů v obou oknech: stiskněte softklávesu CESTA

Pravé okno

- Přesuňte světlý proužek na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat, a klávesou ENT zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

- Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a klávesou ENT zobrazte soubory.



- Zobrazte funkce k označení souborů



- Posuňte světlý proužek na soubor, který chcete kopírovat, a označte jej. Je-li třeba, označte stejným způsobem další soubory.



- Zkopírujte označené soubory do cílového adresáře.

Další označovací funkce: viz „Označení souborů”, strana 137.

Pokud jste označili soubory jak v levém, tak i v pravém okně, pak TNC zkopíruje soubory z toho adresáře, ve kterém se nachází světlý proužek.

Přepsání souborů

Kopírujete-li soubory do adresáře, v němž se nacházejí soubory se stejným jménem, pak se TNC dotáže, zda se smějí soubory v cílovém adresáři přepsat:

- Přepsat všechny soubory: stiskněte softklávesu ANO nebo
- Nepřepisovat žádný soubor: stiskněte softklávesu NE nebo
- Potvrdit přepsání každého jednotlivého souboru: stiskněte softklávesu POTVRZ.

Pokud chcete přepsat chráněný soubor, musíte to samostatně potvrdit či zrušit.

Kopírování tabulek

Kopírujete-li tabulky, můžete softtlačítkem NAHRADIT POLE přepsat jednotlivé řádky nebo sloupce v cílové tabulce. Předpoklady:

- cílová tabulka již musí existovat,
- kopírovaný soubor smí obsahovat pouze nahrazující sloupce nebo řádky.



Softtlačítko **NAHRADIT POLE** se neobjeví, budete-li chtít přepsat tabulku v TNC zvenku pomocí software pro přenos dat, například TNCremo NT. Zkopírujte externě připravený soubor do jiného adresáře a pak proveďte kopírování pomocí správy souborů TNC.

Typ souboru externě připravené tabulky by měl být **.A** (ASCII). V těchto případech pak může tabulka obsahovat libovolná čísla řádků. Pokud připravujete typ souboru .T, tak musí tabulka obsahovat průběžná čísla řádků, začínající s 0.

Příklad

Na seřizovacím přístroji jste změřili délku a rádius 10 nových nástrojů. Seřizovací přístroj pak vytvořil tabulku nástrojů TOOL.A s 10 řádky (odpovídá 10 nástrojům) a se sloupci.

- Číslo nástroje (sloupec **T**)
- Délka nástroje (sloupec **L**)
- Rádius nástroje (sloupec **R**)

- Zkopírujte tuto tabulku z externího datového nosiče do libovolného adresáře.
- Zkopírujte externě připravenou tabulku správcem souborů TNC na místo stávající tabulky TOOL.T: TNC se zeptá, zda se má přepsat stávající tabulka nástrojů TOOL.T:
- Pokud stisknete softtlačítko ANO, pak TNC úplně přepíše aktuální soubor TOOL.T. Po provedení kopírování tedy sestává TOOL.T z 10 řádků. Všechny sloupce – samozřejmě kromě sloupců Číslo, Délka a Rádius – se vynulují.
- Nebo stisknete softtlačítko NAHRADIT POLE, a pak TNC přepíše v souboru TOOL.T pouze sloupce Číslo, Délka a Rádius prvních 10 řádků. Data zbývajících řádků a sloupců ponechá TNC nezměněna

Kopírování adresáře

Abyste mohli kopírovat adresáře, musíte nastavit náhled tak, aby TNC ukazoval adresáře v pravém okně (viz „Úprava správy souborů” na stránce 141).

Uvědomte si, že TNC při kopírování adresářů kopíruje pouze ty soubory, které jsou také zobrazovány s aktuálním nastavením filtru.

- Přesuňte světlý proužek v pravém okně na adresář, který chcete zkopírovat.
- Stiskněte softklávesu KOPÍROVAT: TNC ukáže okno pro výběr cílového adresáře
- Zvolte cílový adresář a potvrďte ho klávesou ENT nebo softtlačítkem OK: TNC zkopíruje vybraný adresář, včetně podadresářů, do zvoleného cílového adresáře

Volba jednoho z posledních navolených souborů

PGM MGT — Vyvolání Správy souborů

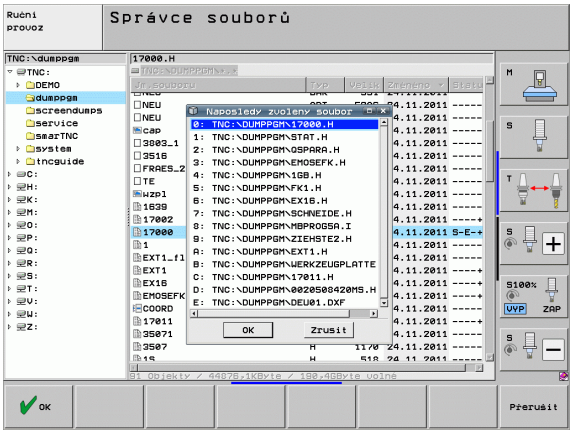
Posledni soubory — Zobrazení 15 naposledy navolených souborů: stiskněte softklávesu POSLEDNÍ SOUBORY

Použijte směrové klávesy, abyste přesunuli světlý proužek na ten soubor, který chcete zvolit:

↓ ↑ — Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Volba — Volba souboru: Stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT — Stiskněte klávesu ENT



Smazání souboru

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Smazané soubory již nelze obnovit!

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete smazat



- Volba funkce smazání: stiskněte softklávesu VYMAZAT. TNC se dotáže, zda se má soubor skutečně smazat.
- Potvrzení smazání: stiskněte softklávesu ANO nebo
- Zrušení smazání: stiskněte softklávesu NE

Smazání adresáře

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Smazané adresáře a soubory již nelze obnovit!

- Přesuňte světlý proužek na adresář, který chcete smazat



- Volba funkce smazání: stiskněte softklávesu VYMAZAT. TNC se dotáže, zda se má adresář se všemi podadresáři a soubory skutečně smazat.
- Potvrzení smazání: stiskněte softklávesu ANO nebo
- Zrušení smazání: stiskněte softklávesu NE

Označení souborů

Označovací funkce	Softtlačítko
Pohnout kurzorem nahoru	
Pohnout kurzorem dolů	
Označení (vybrání) jednotlivého souboru	
Označení (vybrání) všech souborů v adresáři	
Zrušení označení jednoho souboru	
Zrušení označení všech souborů	
Zkopírování všech označených souborů	

Funkce, jako je kopírování nebo mazání souborů, můžete použít jak pro jednotlivé soubory, tak i pro více souborů současně. Více souborů označíte (vyberete) takto:

Přesuňte světlý proužek na první soubor



Zobrazení funkcí pro označení (vybrání): stiskněte softklávesu OZNAČIT



Označení souboru: stiskněte softklávesu OZNAČIT SOUBOR



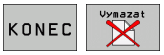
Přesuňte světlý proužek na další soubor. Funguje pouze přes softtlačítka, nikoli se směrovými klávesami!



Označení dalšího souboru: stiskněte softklávesu OZNAČIT SOUBOR atd.



Kopírování označených souborů: stiskněte softklávesu KOP. OZN., nebo



Smazání označených souborů: stiskněte softklávesu KONEC pro opuštění označovacích funkcí a pak softtlačítko VYMAZAT pro smazání označených souborů.

Označení souboru klávesovou zkratkou (Shortcuts)

- Přesuňte světlý proužek na první soubor
- Stiskněte klávesu CTRL a podržte ji stisknutou
- Směrovými klávesami přesouvejte rám kurzoru na další soubory
- Klávesa BLANK označí soubor
- Jakmile jste označili všechny soubory: uvolněte klávesu CTRL a proveďte požadovanou operaci se soubory

CTRL+A označí všechny soubory v aktuálním adresáři.

Stisknete-li namísto klávesy CTRL klávesu SHIFT, označuje TNC automaticky všechny soubory, které směrovými klávesami volíte.

Přejmenování souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete přejmenovat



- Zvolte funkci pro přejmenování
- Zadejte nový název souboru; typ souboru nelze měnit
- Provedení přejmenování: Stiskněte klávesu ENT

Přídavné funkce

Ochrana souboru / zrušení ochrany souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete chránit



- Zvolte přídavné funkce: stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE



- Aktivace ochrany souborů: stiskněte softklávesu CHRÁNIT, soubor obdrží status P



- Zrušení ochrany souborů: stiskněte softklávesu NECHRÁNIT

Připojení / odpojení zařízení USB

- Přesuňte světlý proužek do levého okna



- Zvolte přídavné funkce: Stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE



- Hledat zařízení USB
- K odstranění zařízení USB: přesuňte světlý proužek na zařízení USB.



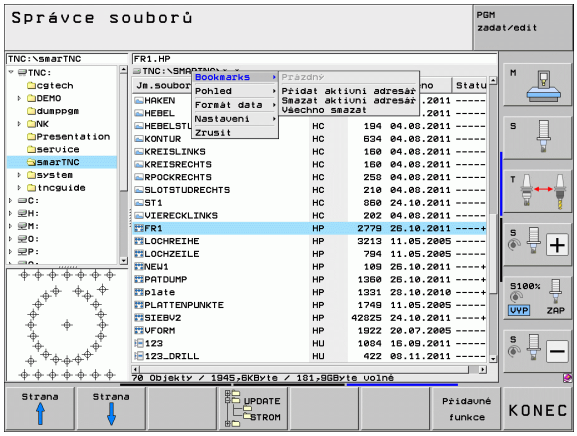
- Odpojte zařízení USB

Další informace: Viz „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)”, strana 148.

Úprava správy souborů

Nabídku pro úpravu správy souborů můžete otevřít buďto klepnutím myší na název cesty nebo softtlačítkem:

- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT.
- Zvolte třetí lištu softtlačítek
- Stiskněte softklávesu PŘÍDAVNÉ FUNKCE
- Stiskněte softklávesu OPCE: TNC zobrazí nabídku přizpůsobení správy souborů
- Směrovými klávesami přesuňte světlé políčko na požadované nastavení
- Prázdnou klávesou (BLANK) zapněte/vypněte požadované nastavení



Ve správě souborů můžete provádět následující úpravy:

- **Záložky**
  Záložkami spravujete vaše oblíbené adresáře. Aktivní adresář můžete přidat nebo vymazat, nebo všechny záložky smazat. Všechny vámi přidané adresáře se objevují v seznamu záložek a lze je tak rychle nalézt.
- **Náhled**
  V bodu nabídky Náhled stanovíte, které informace má TNC v datovém okně zobrazovat.
- **Formáty dat**
  V bodě nabídky Formáty dat definujete, v jaké formátu mát TNC ukazovat datum ve sloupci **Změněno**
- **Nastavení**
  - **Kurzor: Změnit okno**
    Když kurzor stojí v adresářové struktuře: určení, zda má TNC při stisku pravé směrové klávesy změnit okno, nebo zda má TNC případně rozvinout aktuální podadresář
  - **Složka: prohledat**
    Určení, zda má TNC při navigaci v adresářové struktuře momentálně aktivní složky také hledat podadresáře či nikoliv (není aktivní: vyšší rychlost)
  - **Náhled: zobrazit**
    Určení, zda má TNC zobrazit okno s náhledem či nikoliv (viz „Vyvolat správu souborů” na stránce 127)

Práce s klávesovými zkratkami

Klávesové zkratky (Shortcuts) jsou zkrácené příkazy, které se provádí pomocí určitých kombinací kláves. Zkrácené příkazy provádí vždy funkci, která se může také provést pomocí softtlačítka. K dispozici jsou tyto klávesové zkratky:

- CTRL+S:
  Volba souboru(viz též „Volba jednotek, adresářů a souborů” na stránce 128)
- CTRL+N:
  Otevřít dialog pro založení nového souboru/adresáře (viz též „Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\)” na stránce 131)
- CTRL+C:
  Otevřít dialog pro kopírování zvoleného souboru/adresáře (viz též „Kopírování jednotlivého souboru” na stránce 132)
- CTRL+R:
  Otevřít dialog pro přejmenování zvoleného souboru/adresáře (viz též „Přejmenování souboru” na stránce 139)
- Klávesa DEL:
  Otevřít dialog pro vymazání zvoleného souboru/adresáře (viz též „Smazání souboru” na stránce 136)
- CTRL+O:
  Spustit dialog "Otevřít s" (viz též „Volba programů smarT.NC” na stránce 130)
- CTRL+W:
  Přepnout rozdělení obrazovky (viz též „Datový přenos z/na externí nosič dat” na stránce 145)
- CTRL+E:
  Zobrazit funkce k úpravám správy souborů (viz též „Úprava správy souborů” na stránce 141)
- CTRL+M:
  Připojit zařízení USB (viz též „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na stránce 148)
- CTRL+K:
  Odpojit zařízení USB (viz též „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na stránce 148)
- Shift+směrová klávesa nahoru, popř. dolů:
  Označit několik souborů, popř. adresářů (viz též „Označení souborů” na stránce 137)
- Klávesa ESC:
  Přerušit funkci

Archivace souborů

Archivační funkcí TNC může ukládat soubory a adresáře do ZIP-archivu. ZIP-archivy se mohou externě otevírat běžnými komerčními programy.

TNC zkomprimuje všechny označené soubory a adresáře do požadovaného ZIP-archivu. Speciální soubory (např. soubory programu s popisným dialogem) přitom TNC komprimuje formátem ASCII, takže je můžete případně otevřít s externím ASCII-editorem

Při archivaci postupujte následovně

- Označte v pravé polovině obrazovky soubory a adresáře, které chcete archivovat



- Zvolte přídavné funkce: Stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE



- Vytvoření archivu: Stiskněte softklávesu ZIP, TNC zobrazí okno k zadání názvu archivu
- Zadejte požadovaný název archivu



- Potvrďte softklávesou OK: TNC zobrazí okno k výběru adresáře, kam chcete archiv uložit
- Zvolte požadovaný adresář, potvrďte softklávesou OK

Pokud je váš řídicí systém připojený k firemní síti a má oprávnění k zápisu, tak můžete archiv uložit také přímo na síťovou jednotku.

Klávesovou zkratkou CTRL+Q můžete přímo archivovat již označené soubory.

Extrakce souborů z archivu

Při extrakci postupujte následovně

- Označte v pravé polovině obrazovky ZIP-soubory, které chcete extrahovat



- Zvolte přídavné funkce: Stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE



- Extrahování zvoleného archivu: Stiskněte softklávesu UNZIP, TNC zobrazí okno k zadání cílového adresáře
- Zvolte požadovaný cílový adresář



- Potvrďte softklávesou OK: TNC extrahuje archiv

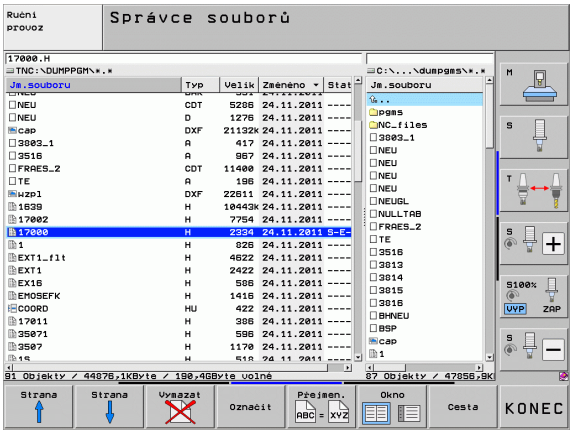
TNC extrahuje soubory vždy do vámi zvoleného cílového adresáře. Obsahuje-li archiv adresáře, tak TNC je zřídí jako podřízené adresáře.

Klávesovou zkratkou CTRL+T můžete přímo rozbalit označený ZIP-soubor.

Datový přenos z/na externí nosič dat

Dříve než můžete přenášet data na externí nosič dat, musíte nastavit datové rozhraní (viz „Nastavení datových rozhraní” na stránce 647).

Přenášíte-li data přes sériové rozhraní, tak může v závislosti na použitém programu k přenosu dat docházet k problémům, které můžete odstranit opakováním přenosu.



PGM MGT

Vyvolání Správy souborů

Okno

Zvolte rozdělení obrazovky pro přenos dat: stiskněte softklávesu OKNO. TNC ukáže v levé části obrazovky všechny soubory aktuálního adresáře a v pravé části obrazovky všechny soubory, jež jsou uložené v kořenovém adresáři TNC:\

Použijte směrové klávesy, abyste přesunuli světlý proužek na ten soubor, který chcete přenést:

Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak

Chcete-li kopírovat z TNC na externí nosič dat, přesuňte světlý proužek v levém okně na soubor, který se má přenést.

Chcete-li kopírovat z externího datového nosiče do TNC, přesuňte světlý proužek na přenášený soubor v pravém okně.



Volba jiné jednotky nebo adresáře: stiskněte softklávesu pro výběr adresáře a TNC ukáže pomocné okno. V pomocném okně zvolte směrovými klávesami a klávesou ENT požadovaný adresář



Přenos jednoho souboru: stiskněte softklávesu KOPÍROVAT, nebo



Přenos několika souborů: Stiskněte softklávesu OZNAČIT (v druhé liště softtlačítek, viz „Označení souborů”, strana 137)

Potvrďte softtlačítkem OK nebo klávesou ENT. TNC otevře stavové okno, které vás informuje o postupu kopírování, nebo



Ukončení přenosu dat: přesuňte světlý proužek do levého okna a pak stiskněte softklávesu OKNO. TNC pak opět otevře standardní okno pro správu souborů.

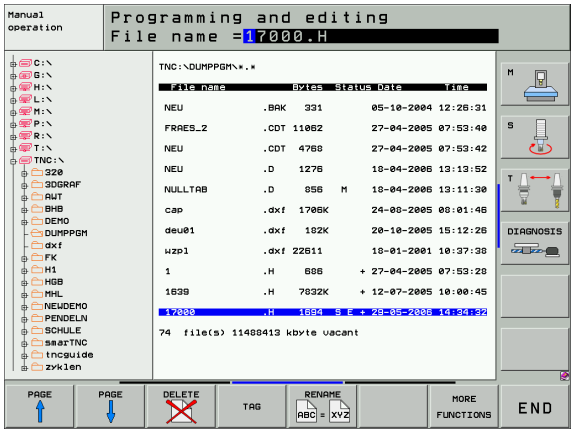


Pro volbu jiného adresáře v zobrazení souborů se dvěma okny, stiskněte softklávesu pro výběr adresáře. V pomocném okně zvolte směrovými klávesami a klávesou ENT požadovaný adresář!

Pro připojení karty Ethernet k vaší síti, viz „Rozhraní Ethernet”, strana 651.

Pro připojení iTNC s Windows XP k vaší síti, viz „Nastavení sítě”, strana 721.

Chybová hlášení během provozu v síti TNC protokoluje viz „Rozhraní Ethernet”, strana 651.



Je-li TNC připojen do sítě, máte k dispozici v levém adresářovém okně až 7 dalších jednotek (viz obrázek). Všechny dosud popsané funkce (volba jednotky, kopírování souborů atd.) platí i pro síťové jednotky, pokud to vaše přístupové oprávnění dovoluje.

Připojení a odpojení síťových jednotek

PGM MGT

▶ Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT, příp. softtlačítkem OKNO zvolte rozdělení obrazovky tak, jak je znázorněno na obrázku vpravo nahoře

Síť

▶ Správa síťových jednotek: stiskněte softklávesu SÍŤ (druhá lišta softtlačítek). TNC zobrazí v pravém okně možné jednotky sítě, k nimž máte přístup. Dále popsanými softtlačítky nadefinujete spojení pro každou jednotku.

Funkce	Softtlačítko
Navázání síťového spojení, TNC zapíše do sloupce **Mnt** písmeno **M**, pokud je spojení aktivní. K TNC můžete připojit až 7 přídavných jednotek	Připojit log. disk
Ukončení síťového spojení	Odpojit log.disk
Automatické navázání síťového spojení při zapnutí TNC. TNC zapíše do sloupce **Auto** písmeno **A** po automatickém navázání spojení.	Automat. připojení
Automatické zřízení síťového spojení při zapnutí TNC neprovádět	Není automat. připojení

Vytvoření síťového spojení může vyžadovat určitý čas. TNC pak zobrazuje vpravo nahoře na obrazovce text **[READ DIR]**. Maximální přenosová rychlost leží mezi 2 až 5 Mbity/s podle toho, jaký typ souboru přenášíte a jak velké je zatížení sítě.

Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)

Data můžete pomocí zařízení USB zálohovat, popř. nahrávat do TNC obzvláště jednoduše. TNC podporuje tato periferní zařízení USB:

- Disketové jednotky se systémem souborů FAT/VFAT
- Paměťové klíčenky se systémem souborů FAT/VFAT
- Pevné disky se systémem souborů FAT/VFAT
- Jednotky CD-ROM se systémem souborů Joliet (ISO9660)

Tato zařízení USB rozpozná TNC po připojení automaticky. Zařízení USB s jinými systémy souborů (např. NTFS) TNC nepodporuje. TNC vydá při jejich zasunutí chybové hlášení **USB: TNC toto zařízení nepodporuje**.

TNC vydá chybové hlášení **USB: TNC nepodporuje toto zařízení** i tehdy, když připojíte hub USB (rozbočovač). V tomto případě hlášení jednoduše potvrďte klávesou CE.

V principu by měla být všechna zařízení USB s výše uvedeným systémem souborů připojitelná k TNC. Pokud by se měly přesto vyskytnout nějaké problémy, spojte se prosím s firmou HEIDENHAIN.

Ve správě souborů vidíte zařízení USB jako samostatné jednotky v adresářové struktuře, takže můžete používat funkce správy souborů popsané v předchozích částech.

Výrobce vašeho strojů může zařízením USB předvolit pevné názvy. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji!

Při odstraňování zařízení USB musíte zásadně postupovat takto:



▶ Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT



▶ Směrovou klávesou zvolte levé okno



▶ Směrovou klávesou zvolte odpojované zařízení USB



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte přídavné funkce



▶ Zvolte funkci k odebrání zařízení USB: TNC odstraní zařízení USB z adresářové struktury



▶ Ukončete správu souborů

Naopak můžete již předtím odebrané zařízení USB zase připojit po stisknutí tohoto softtlačítka:



▶ Zvolte funkci k opětnému připojení zařízení USB



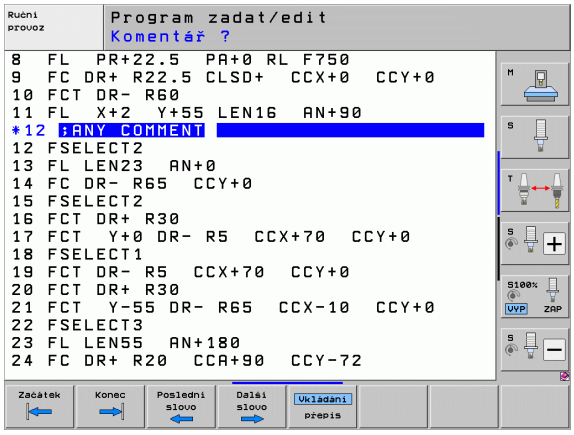
4

Programování: Programovací pomůcky

4.1 Vkládání komentářů

Použití

Každý blok v programu obrábění můžete opatřit komentářem k objasnění programových kroků nebo zadání poznámek.



> Nemůže-li TNC zobrazit komentář na obrazovce kompletně, tak se objeví na obrazovce znak >>.
>
> Tilda nesmí být posledním znakem v bloku s komentářem (~).

Máte tři možnosti, jak zadat komentář:

Komentář během zadávání programu

- Zadejte údaje pro programový blok, potom stiskněte „;“ (středník) na znakové klávesnici – TNC zobrazí otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář a blok uzavřete klávesou END

Dodatečné vložení komentáře

- Zvolte blok, ke kterému chcete připojit komentář.
- Směrovou klávesou doleva zvolte poslední slovo bloku, na konci bloku se objeví středník a TNC zobrazí otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář a blok uzavřete klávesou END

Zadání komentáře v samostatném bloku

- Zvolte blok, za který chcete vložit komentář.
- Zahajte programovací dialog klávesou „;“ (středník) na znakové klávesnici.
- Zadejte komentář a blok uzavřete klávesou END

Funkce při editaci komentářů

Funkce	Softtlačítko
Skočit na počátek komentáře	
Skočit na konec komentáře	
Skočit na začátek slova. Slova musí být oddělena prázdným znakem.	
Skočit na konec slova. Slova musí být oddělena prázdným znakem.	
Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování	

4.2 Členění programů

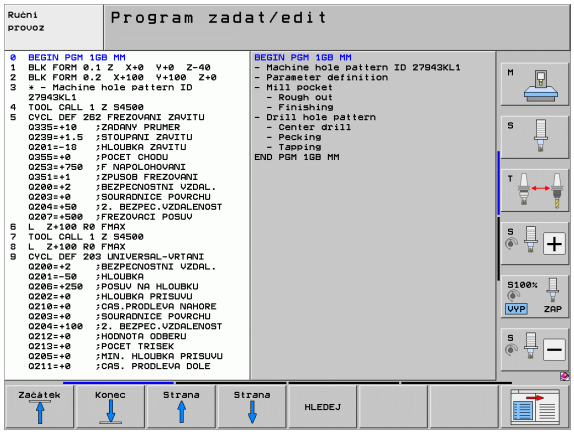
Definice, možnosti používání

TNC vám umožňuje komentovat obráběcí programy pomocí členících bloků. Členící bloky jsou krátké texty (maximálně s 37 znaky), které chápejte jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

Dlouhé a složité programy je možné učinit pomocí členících bloků přehlednější a srozumitelnější.

To usnadňuje zvláště pozdější změny v programu. Členící bloky vkládáte do programu obrábění na libovolné místo. Dodatečně je lze zobrazit ve vlastním okně a také zpracovávat, případně doplňovat.

Vložené členící body spravuje TNC ve zvláštním souboru (přípona .SEC.DEP). Tím se zvyšuje rychlost při navigování v okně členění.



Zobrazení okna členění / změna aktivního okna

SEKCE + PROGRAMU

- Zobrazení okna členění: zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + ČLENĚNÍ



- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu “Změna okna“

Vložení členícího bloku do okna programu (vlevo)

- Zvolte požadovaný blok, za nějž chcete vložit členící blok.

Vložte sekci

- Stiskněte softklávesu VLOŽIT ČLENĚNÍ nebo klávesu * na klávesnici ASCII.
- Zadejte text členění ze znakové klávesnice



- Příp. změňte hloubku členění softtlačítkem

Volba bloků v okně členění

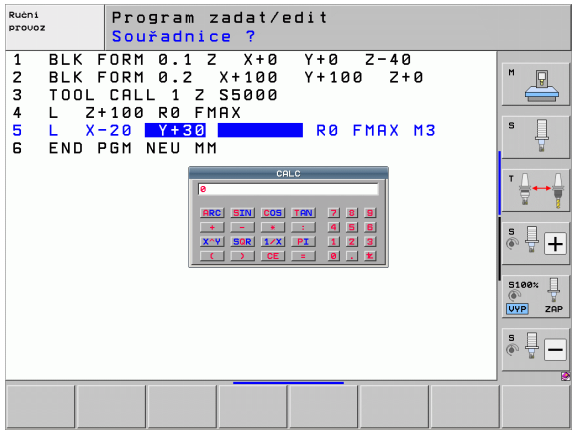
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak TNC souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

4.3 Kalkulátor

Ovládání

TNC je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

- Klávesou CALC (Kalkulátor) můžete kalkulátor zobrazit, případně zase uzavřít.
- Výpočetní funkce volte zkrácenými příkazy ze znakové klávesnice. Zkrácené příkazy jsou v kalkulátoru barevně označeny



Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (klávesa)
Součet	+
Odečítání	–
Násobení	*
Dělení	:
Sinus	S
Kosinus	C
Tangens	T
Arkus sinus	AS
Arkus kosinus	AC
Arkus tangens	AT
Umocňování	^
Druhá odmocnina	Q
Inverzní funkce	/
Výpočet se závorkami	( )
PI (3,14159265359)	P
Zobrazit výsledek	=

Převzetí vypočítané hodnoty do programu

- Zvolte směrovými klávesami slovo, do kterého se má převzít vypočítaná hodnota
- Klávesou CALC zobrazte kalkulátor a proveďte požadovaný výpočet.
- Stiskněte klávesu „Převzetí aktuální polohy“: TNC převezme hodnotu výpočtu do aktivního zadávacího okna a uzavře kalkulátor

4.4 Programovací grafika

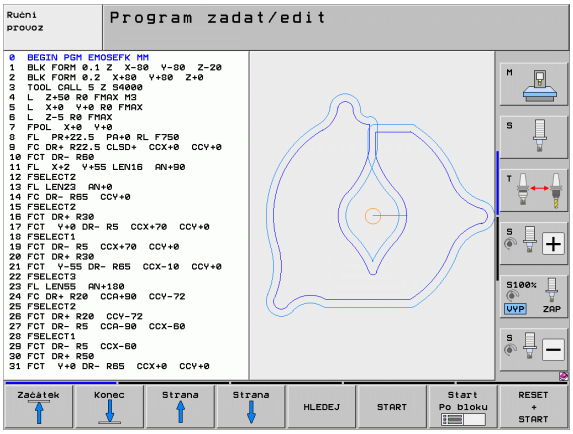
Souběžné provádění/neprovádění programovací grafiky

Zatímco vytváříte program, může TNC zobrazit programovaný obrys pomocí 2D-čárové grafiky.

- Chcete-li přejít ke změně rozdělení obrazovky s programem vlevo a grafikou vpravo: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softklávesu PROGRAM + GRAFIKA



- Softtlačítko AUTOM. KRESLENÍ nastavte na ZAP. Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje TNC každý programovaný dráhový pohyb vpravo v grafickém okně



Nemá-li TNC souběžně grafiku provádět, nastavte softtlačítko AUTOM. KRESLENÍ na VYP.

AUTOM. KRESLENÍ ZAP nekreslí souběžně opakování částí programu.

Vytvoření programovací grafiky pro existující program

- Směrovými klávesami navolte blok, až do kterého se má vytvářet grafika, nebo stiskněte GOTO a přímo zadejte požadované číslo bloku.



- Vytváření grafiky: stiskněte softklávesu RESET + START

Další funkce:

Funkce	Softtlačítko
Vytvoření úplné programovací grafiky	RESET + START
Vytváření programovací grafiky po blocích	Start Po bloku
Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po RESET + START	START
Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když TNC vytváří programovací grafiku	STOP
Znovu překreslit programovací grafiku, když se např. vymažou přímky při překrývání.	Překresli

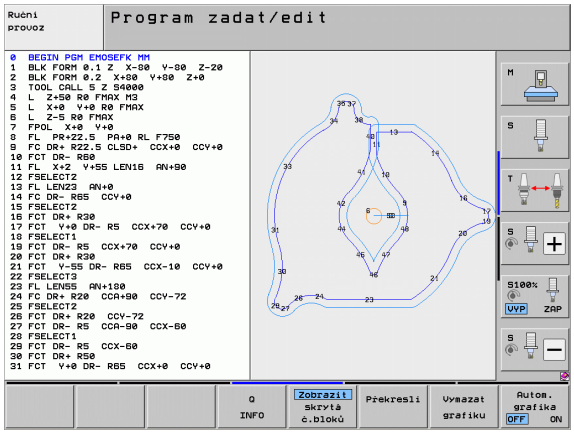
Programovací grafika nezapočítá žádné funkce naklopení, TNC v tomto případě vypíše chybové hlášení.

Zobrazení / skrytí čísel bloků





- Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek.
- Zobrazení čísel bloku: Softtlačítko ZOBRAZIT/SKRÝT Č. BLOKU nastavte na ZOBRAZIT
- Vypnutí čísel bloků: Softtlačítko ZOBRAZIT/SKRÝT Č. BLOKU nastavte na SKRÝT



Vymazat grafiku



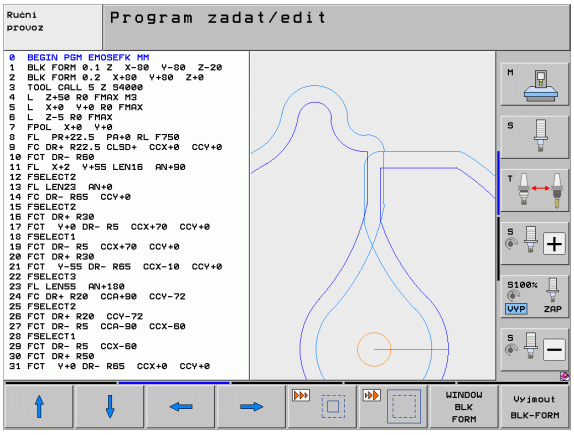


- Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek.
- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu VYMAZAT GRAFIKU

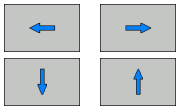
Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat. Pomocí rámečku zvolíte výřez pro zvětšení nebo zmenšení.

- Zvolte lištu softtlačítek pro zvětšení/zmenšení výřezu (druhá lišta, viz obrázek).



Tím máte k dispozici následující funkce:

Funkce	Softtlačítko
Zobrazit a posunout rámeček. K posouvání držte příslušné softtlačítko stisknuté	
Zmenšení rámečku – k zmenšení držte softtlačítko stisknuté.	
Zvětšení rámečku – k zvětšení držte softtlačítko stisknuté.	



- Převzetí vybraného rozsahu softtlačítkem VYJMOUT BLK-FORM

Softtlačítkem WINDOW BLK FORM obnovíte původní velikost zobrazení.

4.5 Čárová grafika 3D (funkce FCL2)

Použití

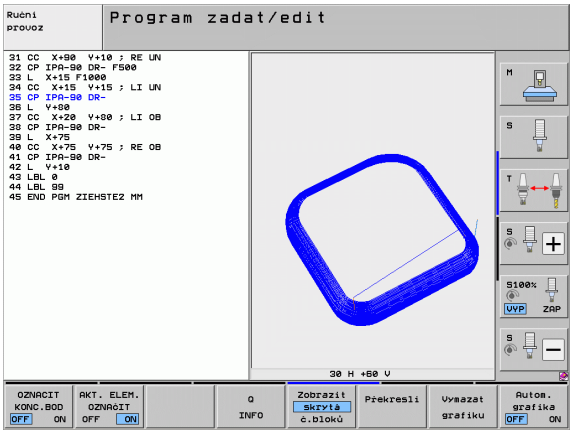
Pomocí trojrozměrné čárové grafiky můžete nechat TNC zobrazit programované posuvové dráhy v prostoru. Abyste mohli rychle rozpoznat detaily je k dispozici výkonná funkce Zoom.

Zvláště u externě připravených programů můžete zkontrolovat čárovou grafikou 3D nepravidelnosti již před obráběním, aby se zabránilo nežádoucím stopám po obrábění na obrobku. Tyto stopy po obrábění se vyskytují například tehdy, když jsou chybně vydané body od postprocesoru.

Abyste mohli chybná místa rychle zjistit, označuje TNC aktivní blok v levém okně v čárové grafice 3D jinou barvou (základní nastavení: červená).

Čárovou grafiku 3D můžete používat v režimu rozdělené obrazovky nebo v režimu celé obrazovky:

- Jak zobrazit program vlevo a čáry 3D vpravo: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softtlačítko PROGRAM + ČÁRY 3D
- Jak zobrazit čárovou grafiku 3D na celé obrazovce: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softtlačítko 3D-LINIEN (ČÁRY 3D)



Funkce čárové grafiky 3D

Funkce	Softtlačítko
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho nahoru. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho dolů. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho vlevo. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho vpravo. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zvětšení rámečku – k zvětšení držte softtlačítko stisknuté.	
Zmenšení rámečku – k zmenšení držte softtlačítko stisknuté.	
Zrušení zvětšení výřezu, takže TNC zobrazí obrobek podle programované formy polotovaru (BLK-Form).	WINDOW BLK FORM

Funkce	Softtlačítko
Převzetí výřezu	
Otočit obrobkem ve smyslu hodinových ručiček.	
Otočit obrobkem proti smyslu hodinových ručiček.	
Překlopit obrobek dozadu.	
Překlopit obrobek dopředu.	
Zobrazení zvětšovat po krocích. Je-li zobrazení zvětšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Zobrazení zmenšovat po krocích. Je-li zobrazení zmenšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Zobrazit obrobek v originální velikosti.	
Zobrazit obrobek v naposledy aktivním náhledu.	
Zobrazit/nezobrazit programované koncové body bodem na čáře.	
Zobrazit / nezobrazit NC-blok zvolený v levém okně v čárové grafice 3D s barevným zvýrazněním.	
Zobrazit / nezobrazit čísla bloků.	

Čárovou grafiku 3D můžete ovládat také myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li otočit drátěný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši a pohybujte myší. TNC zobrazí souřadnicový systém, který představuje momentálně aktivní vyrovnání obrobku. Když pustíte pravé tlačítko myši, orientuje TNC obrobek do definovaného vyrovnání.
- Chcete-li znázorněný drátěný model posunout: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. TNC posouvá obrobkem v příslušném směru. Když pustíte střední tlačítko myši, posune TNC obrobek do definované pozice.
- Chcete-li myší zvětšit (zoomovat) určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši obdélníkový rozsah zvětšování. Oblast zvětšení můžete ještě posunout horizontálním nebo vertikálním pohybem myši. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC obrobek v definované oblasti.
- Pro rychlé zvětšování a zmenšování myší: otáčejte kolečkem myši vpřed, popř. vzad
- Dvojité kliknutí pravým tlačítkem myši: volba standardního náhledu

Barevné zvýraznění NC-bloků v grafice



- Přepíná lištu softtlačítek



- Zobrazit NC-blok zvolený na obrazovce vlevo v čárové grafice 3D a vpravo s barevným označením: nastavte softtlačítko OZNAČENÍ AKT. PRVKU VYP / ZAP na ZAP
- Zobrazit NC-blok zvolený na obrazovce vlevo v čárové grafice 3D vpravo bez barevného označení: nastavte softtlačítko OZNAČENÍ AKT. PRVKU VYP / ZAP na VYP

Zobrazení / skrytí čísel bloků



- Přepínejte lištu softtlačítek



- Zobrazení čísel bloku: Softtlačítko ZOBRAZIT/SKRÝT Č. BLOKU nastavte na ZOBRAZIT
- Vypnutí čísel bloků: Softtlačítko ZOBRAZIT/SKRÝT Č. BLOKU nastavte na SKRÝT

Vymazat grafiku



- Přepínejte lištu softtlačítek



- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu VYMAZAT GRAFIKU

4.6 Přímá nápověda pro chybová hlášení NC

Zobrazení chybových hlášení

Chybová hlášení zobrazí TNC automaticky mimo jiné při

- nesprávných zadáních,
- logických chybách v programu,
- nerealizovatelných obrysových prvcích,
- aplikacích dotykové sondy, které neodpovídají předpisu.

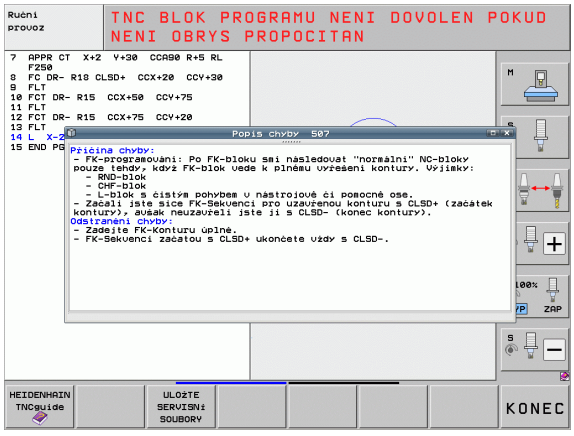
Chybové hlášení, které obsahuje číslo programového bloku, je způsobeno tímto blokem nebo některým z předcházejících bloků. Texty hlášení TNC smažete klávesou CE, když jste předtím odstranili příčinu chyby. Chybová hlášení, která vedou ke zhroucení řídícího systému, musíte potvrdit klávesou END. TNC se pak spustí znovu.

K získání bližších informací k nevyřízenému chybovému hlášení stiskněte klávesu HELP (NÁPOVĚDA). TNC pak zobrazí okno, v němž je popsána příčina chyby a způsob jejího odstranění.

Zobrazení nápovědy

HELP

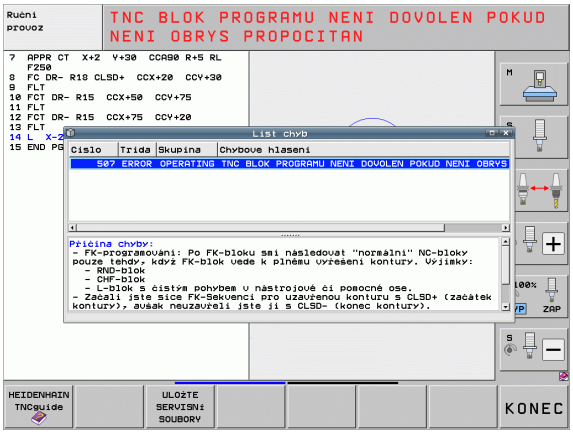
- Zobrazení nápovědy: stiskněte klávesu NÁPOVĚDA
- Pročtěte si popis chyby a možnosti k jejímu odstranění. Popřípadě ukáže TNC ještě dodatečné informace, které jsou užitečné při hledání závady pracovníkem firmy HEIDENHAIN. Klávesou CE uzavřete okno nápovědy a současně potvrdíte nevyřízené chybové hlášení
- Odstraňte chyby podle popisu v okně nápovědy



4.7 Seznam všech aktuálních chybových hlášení

Funkce

Touto funkcí můžete nechat zobrazit pomocné okno, v němž TNC vypíše všechna aktuální chybová hlášení. TNC indikuje jak závady hlášené ze systému NC, tak i závady pocházející od vašeho výrobce stroje.



Zobrazit seznam závad

Jakmile existuje aspoň jedno chybové hlášení, tak si můžete nechat seznam zobrazit:

ERR

- Zobrazit seznam: stiskněte klávesu ERR
- Směrovými klávesami můžete zvolit některé z uvedených chybových hlášení
- Klávesou CE nebo klávesou DEL vymažete právě zvolené chybové hlášení z pomocného okna. Pokud existuje pouze jedno chybové hlášení, tak se současně zavře pomocné okno.
- Zavření pomocného okna: stiskněte znovu klávesu ERR. Existující chybová hlášení zůstanou zachována

Souběžně se seznamem závad můžete nechat zobrazit v samostatném okně také příslušný text nápovědy: stiskněte klávesu NÁPOVĚDA.

Obsah okna

Sloupec	Význam
Číslo	Číslo chyby (-1: žádné číslo chyby není definováno), které přiděluje fa HEIDENHAIN nebo váš výrobce stroje
Třída	Třída chyby. Určuje, jak TNC tuto chybu zpracovává: ■ **ERROR (CHYBA)** Třída souhrnných chyb pro závady, u kterých dochází k různých reakcím podle stavu stroje, popř. aktivního režimu ■ **FEED HOLD (ZASTAVENÍ POSUVU)** Povolení posuvu se vymaže ■ **PGM HOLD (ZASTAVENÍ PROGRAMU)** Provádění programu se přeruší (STIB bliká) ■ **PGM ABORT (OPUŠTĚNÍ PROGRAMU)** Provádění programu se přeruší (INTERNÍ STOP) ■ **EMERG. STOP** (NOUZOVÉ VYPNUTÍ) Aktivuje se Nouzové vypnutí ■ **RESET** TNC provede teplý start ■ **WARNING (VÝSTRAHA)** Výstražné hlášení, provádění programu pokračuje dál ■ **INFO** Informační hlášení, provádění programu pokračuje dál
Skupina	Skupina. Určuje, v které části programu operačního systému bylo chybové hlášení vytvořeno. ■ **OPERATING (PROVOZ)** ■ **PROGRAMMING (PROGRAMOVÁNÍ)** ■ **PLC** ■ **GENERAL (OBECNÁ ČÁST)**
Chybové hlášení	Text chyby, který TNC vždy ukazuje

Vyvolání systému nápovědy TNCguide

Systém nápovědy TNC můžete vyvolat softklávesou. V současné době dostanete od tohoto pomocného systému stejný popis chyby, jako po stisku klávesy HELP (NÁPOVĚDA).



Pokud váš výrobce stroje dává k dispozici také nápovědu, tak TNC zobrazí přídavné softtlačítko VÝROBCE STROJE, kterým můžete vyvolat samostatnou nápovědu. Tam naleznete další, podrobnější informace ke stávajícímu chybovému hlášení.



▶ Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN



▶ Vyvolání nápovědy ke strojně specifickým chybovým hlášením, pokud jsou k dispozici

Vytváření servisních souborů

Touto funkcí můžete uložit všechny soubory, které jsou potřeba pro servis, do jednoho souboru ZIP. Příslušná data NC a PLC uloží TNC do souboru **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. Název souboru určí TNC automaticky a <**xxxxxxxx**> je jedinečná posloupnost znaků systémového času.

Pro vytvoření servisního souboru jsou k dispozici jsou tyto možnosti:

- Stisknout softtlačítko ULOŽIT SERVISNÍ SOUBORY po stisku klávesy ERR
- Zvenku přes software pro přenos dat TNCremoNT
- Po pádu softwaru NC z důvodu závažné chyby vytváří TNC servisní soubory automaticky
- Navíc může výrobce vašeho stroje pro chybová hlášení PLC také nechat vytvořit servisní soubory automaticky.

Mezi jiným se v servisních souborech ukládají následující data:

- Provozní deník
- Provozní deník PLC
- Vybrané soubory (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) všech provozních režimů
- Soubory *.SYS
- Strojní parametry
- Informační a protokolovací soubory operačního systému (částečně lze aktivovat pomocí MP7691)
- Obsahy pamětí PLC
- NC-makra definovaná v PLC:\NCMACRO.SYS
- Informace o hardwaru

Navíc můžete podle pokynu zákaznického servisu založit další řídicí soubor **TNC:\service\userfiles.sys** ve formátu ASCII. TNC pak přibalí také tam definovaná data do souboru ZIP.

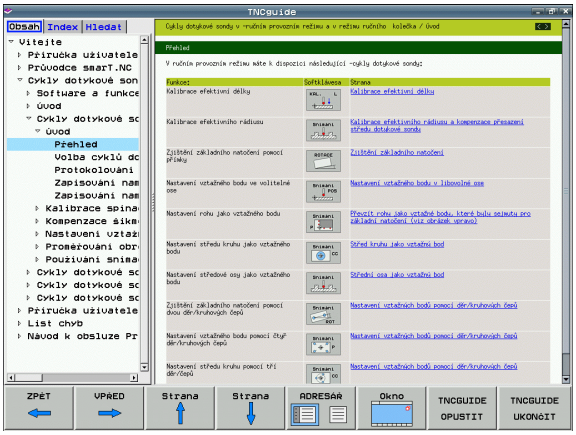


Servisní soubor obsahuje všechny NC-data, které jsou potřeba pro hledání závady. Předáním servisního souboru souhlasíte s tím, aby váš výrobce stroje, popř. fa DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH tato data použil k účelům diagnostiky.

Maximální velikost servisního souboru činí 40 MBytů.

4.8 Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3)

Použití



Systém nápovědy TNCguide je vám k dispozici pouze tehdy, když váš řídicí systém má nejméně 256 MBytů pracovní paměti a navíc je nastavena funkce FCL 3.

Kontextová nápověda **TNCguide** obsahuje uživatelskou dokumentaci ve formátu HTML. Vyvolání TNCguide se provádí klávesou HELP (Nápověda), přičemž TNC částečně přímo zobrazuje příslušné informace v závislosti na dané situaci (kontextově závislé vyvolání). I když editujete v NC-bloku a stisknete klávesu NÁPOVĚDA, dostanete se zpravidla přesně na místo v dokumentaci, kde je příslušná funkce popsaná.

Standardně se dodává německá a anglická dokumentace spolu s příslušným softwarem NC. Ostatní jazyky poskytuje HEIDENHAIN k volnému stažení po provedení překladu (viz „Stáhnout aktuální soubory nápovědy" na stránce 169).

TNC se v zásadě snaží spustit TNCguide vždy v tom jazyku, který jste nastavili jako jazyk dialogů ve vašem TNC. Pokud nejsou soubory s tímto jazykem ve vašem TNC ještě k dispozici, tak TNC otevře anglickou verzi.

V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

- Uživatelská příručka programování s popisným dialogem (**BHBKlartext.chm**)
- Uživatelská příručka DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Příručka pro uživatele cyklů (**BHBcycles.chm**)
- Příručka pro uživatele smarT.NC (formát Průvodce, **BHBSmart.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

Navíc je k dispozici soubor knih **main.chm**, v němž jsou zobrazeny všechny soubory *.chm.

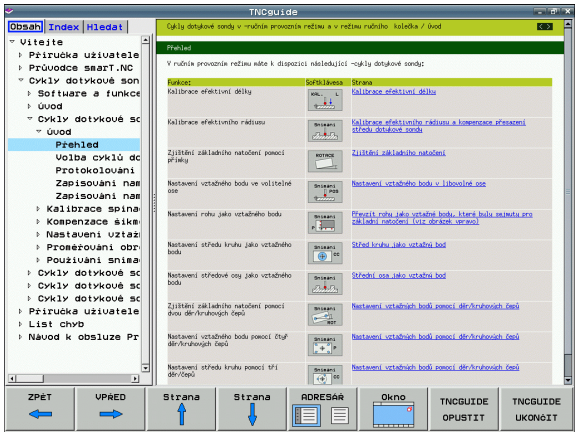
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

Práce s TNCguide

Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

- Stiskněte klávesu HELP (Nápověda), pokud TNC právě neukazuje žádné chybové hlášení.
- Klepnutím myší na softtlačítko, pokud jste předtím klepli na zobrazený symbol nápovědy na obrazovce vpravo dole.
- Pomocí správy souborů otevřete soubor nápovědy (soubor .chm). TNC může otevřít libovolný soubor .chm, i když tento není uložen na pevném disku TNC.



Pokud je nevyřízené jedno či více chybových hlášení, tak TNC zobrazí přímo nápovědu k těmto chybovým hlášením. Abyste mohli spustit **TNCguide**, tak musíte nejdříve potvrdit a zrušit všechna chybová hlášení.

Při vyvolání nápovědy na programovacím pracovišti s dvouprocesorovou verzí spustí TNC standardní prohlížeč (zpravidla Internet Explorer) a na jednoprocesorové verzi spustí upravený prohlížeč fy Heidenhain.

U mnoha softtlačítek je k dispozici kontextové vyvolání, přes které se můžete dostat přímo k popisu funkce příslušného softtlačítka. Tuto funkci máte pouze při ovládání myší. Postupujte následovně:

- Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- Myší klepněte na symbol nápovědy, který TNC zobrazuje přímo vpravo nad lištou softtlačítek: kurzor myši se změní na otazník.
- Otazníkem klepněte na softtlačítko, jehož funkci si přejete vyjasnit: TNC otevře TNCguide. Pokud k vašemu zvolenému softtlačítku neexistuje přímo odkaz, tak TNC otevře soubor knih **main.chm**, v němž můžete pomocí textového hledání nebo ručního pohybu hledat požadovanou nápovědu.

I když právě editujete NC-blok, můžete vyvolat kontextovou nápovědu:

- Zvolte libovolný NC-blok
- Směrovými klávesami přejděte do bloku
- Stiskněte klávesu HELP (Nápověda): TNC spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce (neplatí pro přídavné funkce nebo cykly, které byly integrovány výrobcem vašeho stroje)

Orientace v TNCguide

Nejjednodušeji se můžete v TNCguide pohybovat pomocí myši. Vlevo je vidět obsah. Klepnutím na trojúhelníček, ukazující vpravo, můžete nechat ukázat skryté kapitoly nebo přímo klepnutím na danou položku nechat zobrazit příslušnou stránku. Ovládání je stejné jako u průzkumníka ve Windows.

Texty s odkazem (křížové odkazy) jsou modré a jsou podtržené. Klepnutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

Samozřejmě můžete TNCguide ovládat i klávesami a softtlačítky. Následující tabulka obsahuje přehled příslušných funkcí kláves.

Funkce	Softtlačítko
■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolit níže nebo výše uvedenou položku ■ Textové okno vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posunout dolů nebo nahoru	 
■ Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úrovně obsahu. Pokud není obsah již dále rozložitelný, tak skok do pravého okna. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce	
■ Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úrovně obsahu ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce	
■ Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou Kurzorovou klávesou ■ Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku	
■ Obsah vlevo je aktivní: Přepínání mezi zobrazením karet obsahu, rejstříku, funkcí textového hledání a přepnutí na pravou stranu obrazovky. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skok zpět do levého okna	
■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolit níže nebo výše uvedenou položku ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz	 
Vybrat naposledy zobrazenou stránku	

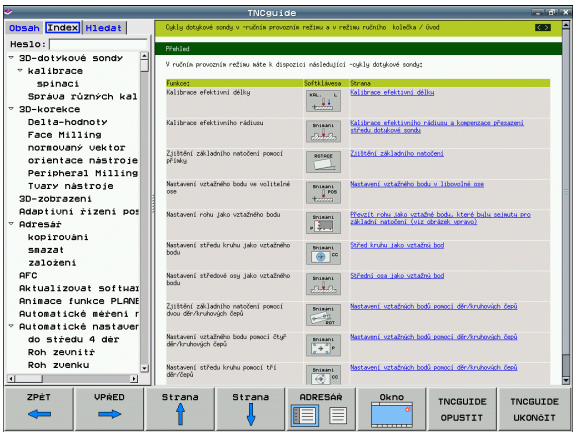
Funkce	Softtlačítko
Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci „Zvolit naposledy zobrazenou stránku“	
Listovat jednu stránku zpátky	
Listovat o stránku dopředu	
Zobrazit / skrýt obsah	
Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy TNC.	
Interně se provede zaměření na aplikaci TNC, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak TNC automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna.	
Ukončení TNCguide	

Rejstřík

Nejdůležitější hesla jsou uvedena v rejstříku (karta **Index**) a můžete je přímo volit kliknutím myší nebo výběrem kurzorovými klávesami.

Levá strana je aktivní.

- Zvolte kartu **Index**
- Aktivujte zadávací políčko **Heslo**
- Zadejte hledané slovo: TNC pak synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít, nebo
- Směrovou klávesou prosvětlete požadované heslo
- Klávesou ENT si nechte zobrazit informace u vybraného hesla



Textové hledání

Na kartě **Hledání** máte možnost prohledat kompletní TNCguide, zda obsahuje určitá slova

Levá strana je aktivní.

- Zvolte kartu **Hledání**
- Aktivujte zadávací políčko **Hledat:**
- Zadejte hledané slovo a potvrďte ho klávesou ENT: TNC ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují
- Směrovou klávesou prosvětlete požadované místo
- Klávesou ENT zobrazte zvolené místo

Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

Pokud aktivujete funkci **Hledat pouze v nadpisech** (klávesou myši nebo najetím a opětným stisknutím prázdné klávesy (Blank)) tak TNC neprohledává kompletní text, ale pouze nadpisy.

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro váš software TNC, naleznete na domácí stránce HEIDENHAINA **www.heidenhain.de** v části:

- Dokumentace/Informace
- Dokumentace
- Uživatelská dokumentace
- TNCguide
- Zvolte požadovaný jazyk, např. němčinu:
- Řídicí systémy TNC
- Konstrukční řada TNC 500
- Požadovaná verze NC-softwaru, např. iTNC 530 (340 49x-06)
- Z tabulky **Nápověda online TNCguide (soubory CHM)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- Stáhněte soubor ZIP a rozbalte jej
- Rozbalené soubory CHM pak přesuňte do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem (viz následující tabulka)



Pokud přenášíte soubory CHM k TNC pomocí TNCremoNT, tak musíte v bodě nabídky **Další volby>Konfigurace>Režim>Přenos v binárním formátu** zadat příponu **.CHM**.

Jazyk	Adresář TNC
Německy	**TNC:\tncguide\de**
Anglicky	**TNC:\tncguide\en**
Česky	**TNC:\tncguide\cs**
Francouzsky	**TNC:\tncguide\fr**
Italsky	**TNC:\tncguide\it**
Španělsky	**TNC:\tncguide\es**
Portugalsky	**TNC:\tncguide\pt**
Švédsky	**TNC:\tncguide\sv**
Dánsky	**TNC:\tncguide\da**
Finsky	**TNC:\tncguide\fi**
Holandsky	**TNC:\tncguide\nl**
Polsky	**TNC:\tncguide\pl**
Maďarsky	**TNC:\tncguide\hu**
Rusky	**TNC:\tncguide\ru**

Jazyk	Adresář TNC
Čínsky (zjednodušeně)	**TNC:\tncguide\zh**
Čínsky (tradičně)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovinsky (volitelný software)	**TNC:\tncguide\sl**
Norsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Lotyšsky	**TNC:\tncguide\lv**
Korejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Estonsky	**TNC:\tncguide\et**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**
Litevsky	**TNC:\tncguide\lt**



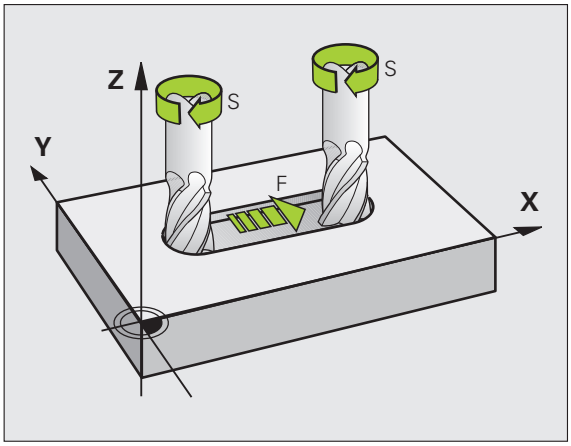
5

Programování: Nástroje

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům

Posuv F

Posuv **F** je rychlost v mm/min (palcích/min), jíž se po své dráze pohybuje střed nástroje. Maximální posuv může být pro každou osu stroje rozdílný a je definován ve strojních parametrech.



Zadání

Posuv můžete zadat v **TOOL CALL**-bloku (Vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku (viz „Vytváření programových bloků klávesami dráhových funkcí" na stránce 218). V milimetrových programech zadávejte posuv v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min.

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **F MAX**. Pro zadání **F MAX** stiskněte na dialogovou otázku **Posuv F= ?** klávesu ENT nebo softtlačítko FMAX.

Chcete-li s vaším strojem pojíždět rychloposuvem, můžete naprogramovat také příslušnou číselnou hodnotu, například **F30000**. Tento rychloposuv působí na rozdíl od **FMAX** nejen v daném bloku, ale tak dlouho, dokud nenaprogramujete nový posuv.

Trvání účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až do bloku, ve kterém je naprogramován nový posuv. **F MAX** platí jen pro blok, ve kterém byl programován. Po bloku s **F MAX** platí opět poslední číselnou hodnotou naprogramovaný posuv.

Změna během provádění programu

Během provádění programu změníte posuv pomocí otočného regulátoru posuvu override F.

Otáčky vřetena S

Otáčky vřetena S zadáváte v jednotkách otáčky za minutu (ot/min) v bloku **TOOL CALL** (Vyvolání nástroje). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat také v m/min.

Programovaná změna

V programu obrábění můžete měnit otáčky vřetena pomocí **TOOL CALL**-bloku tím, že zadáte jen nové otáčky vřetena:

TOOL CALL

- Programování vyvolání nástroje: stiskněte klávesu TOOL CALL
- Dialog **Číslo nástroje?** přeskočte stisknutím klávesy NO ENT.
- Dialog **OSA VŘETENA PARALELNÍ X/Y/Z ?** přeskočte stisknutím klávesy NO ENT.
- V dialogu **OTÁČKY VŘETENA S= ?** zadejte nové otáčky vřetena a potvrďte je klávesou KONEC nebo softtlačítkem VC přepněte na zadání řezné rychlosti.

Změna během provádění programu

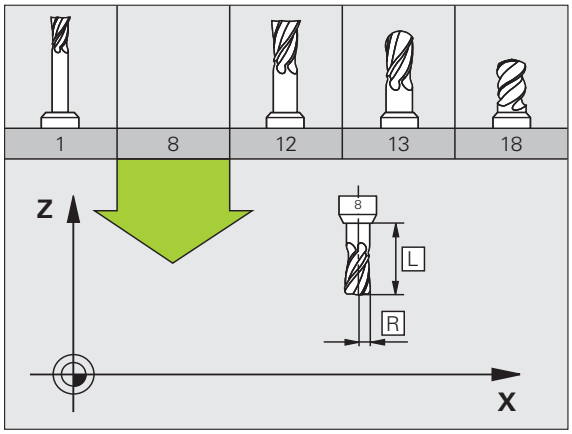
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí otočného regulátoru otáček vřetena override S.

5.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

Obvykle se programují souřadnice dráhových pohybů tak, jak je obrobek okótován na výkresu. Aby řízení TNC mohlo vypočítat dráhu středu nástroje, tedy provést korekci nástroje, musíte pro každý použitý nástroj zadat jeho délku a rádius.

Data nástroje můžete zadat buď pomocí funkce **TOOL DEF** (Definice nástroje) přímo do programu nebo odděleně do tabulek nástrojů. Zadáte-li data nástroje do tabulek, pak jsou k dispozici ještě další informace specifické pro daný nástroj. Při provádění programu obrábění bere TNC v úvahu všechny zadané informace.



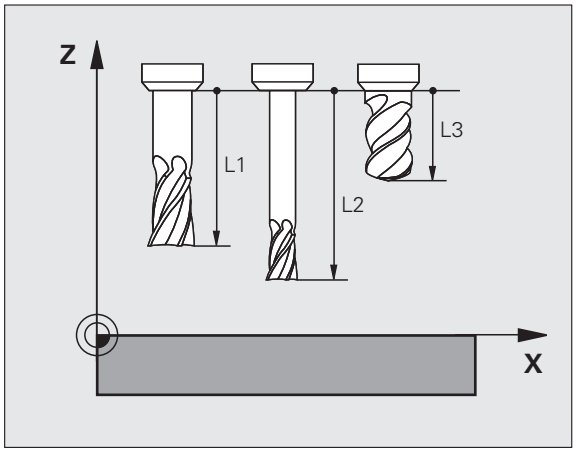
Číslo nástroje, název nástroje

Každý nástroj je označen číslem od 0 do 30000. Pokud pracujete s tabulkou nástrojů, můžete navíc zadat název nástroje. Názvy nástrojů smí obsahovat maximálně **32 znaků**.

Nástroj s číslem 0 je definován jako nulový nástroj a má délku L=0 a rádius R=0. V tabulkách nástrojů definujte nástroj T0 rovněž s L=0 a R=0.

Délka nástroje L

Délku nástroje L byste měli zásadně zadávat jako absolutní délku, vztaženou ke vztažnému bodu nástroje. TNC nutně potřebuje pro četné funkce ve spojení s víceosovým obráběním celkovou délku nástroje.



Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta hodnoty pro délky a rádiusy

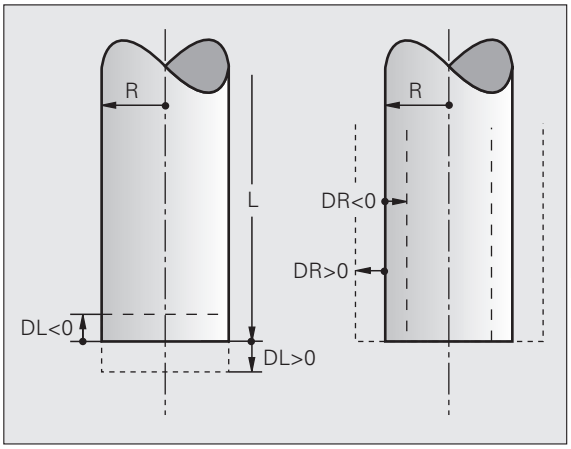
Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

Kladná delta hodnota platí pro přídavek (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu pro přídavek při programování vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL**.

Záporná delta-hodnota znamená záporný přídavek (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Záporný přídavek se zadává do tabulky nástrojů v případě opotřebení nástroje.

Delta-hodnoty zadáváte jako číselné hodnoty, v **TOOL CALL**-bloku můžete předat hodnotu rovněž parametrem Q.

Rozsah zadání: delta-hodnoty smí činit maximálně ± 99,999 mm.



Delta-hodnoty z tabulky nástrojů ovlivňují grafické znázornění **nástroje**. Znázornění **nástroje** v simulaci zůstává stejné.

Hodnoty z bloku **TOOL CALL** změní v simulaci znázorněnou velikost **obrobku**. Simulovaná **velikost nástroje** zůstane stejná.

Zadání dat nástroje do programu

Číslo, délku a rádius pro určitý nástroj nadefinujete v programu obrábění jednou v **TOOL DEF**-bloku:

- Zvolte definici nástroje: stiskněte klávesu TOOL DEF

TOOL DEF

- **Číslo nástroje**: svým číslem je nástroj jednoznačně označen.
- **Délka nástroje**: hodnota korekce pro délku.
- **Rádius nástroje**: hodnota korekce pro rádius.

Během dialogu můžete zadat hodnotu délky a rádiusu přímo do políčka dialogu: stiskněte softklávesu požadované osy.

Je-li tabulka nástrojů TOOL.T aktivní, tak **TOOL DEF** ovlivní předvolbu nástroje. Informujte se v příručce ke stroji.

Příklad

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Zadání nástrojových dat do tabulky

V jedné tabulce nástrojů můžete definovat až 30 000 nástrojů a uložit do paměti jejich nástrojová data. Počet nástrojů, které TNC založí při otevření nové tabulky nástrojů, určíte ve strojním parametru 7260. Povšimněte si též editačních funkcí uvedených dále v této kapitole. Aby bylo možno zadat více korekčních dat k jednomu nástroji (indexovat číslo nástroje), nastavte strojní parametr 7262 různý od 0.

Tabulku nástrojů musíte použít, jestliže

- chcete používat indexované nástroje, jako například stupňovité vrtáky s více délkovými korekcemi (viz strana 184)
- je váš stroj vybaven automatickým výměníkem nástrojů
- chcete automaticky měřit nástroje sondou TT 130 (viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy)
- chcete hrubovat s obráběcím cyklem 22 (viz Příručka uživatele cyklů, cyklus HRUBOVÁNÍ)
- chcete pracovat s obráběcími cykly 251 až 254 (viz Příručka uživatele cyklů, cykly 251 až 254)
- chcete pracovat s automatickým výpočtem řezných podmínek.

Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data

Zkr.	Zadání	Dialog
T	Číslo, jímž se nástroj vyvolává v programu (např. 5, indexovaně: 5.2).	-
NÁZEV	Jméno, kterým je nástroj vyvolán v programu. **Rozsah zadávání**: Maximálně 32 znaků, pouze velká písmena, bez prázdných znaků. Při přehrávání tabulek nástrojů do starších verzí programů iTNC 530, popř. do starších řídicích systémů TNC si uvědomte, že názvy nástrojů nesmí být delší než 16 znaků, protože jinak je TNC při načítání zkrátí (vypustí). To může vést k chybám ve spojení s funkcí sesterských nástrojů.	**Název nástroje?**
L	Hodnota korekce pro délku nástroje L. **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Délka nástroje?**
R	Hodnota korekce pro rádius nástroje R. **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Rádius nástroje R?**
R2	Rádius nástroje 2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro trojrozměrnou korekci rádiusu nebo grafické znázornění obrábění s rádiusovou frézou). **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Rádius nástroje R2?**

Zkr.	Zadání	Dialog
DL	Delta-hodnota délky nástroje L. **Rozsah zadávání mm**: -999,9999 až +999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -39,37 až +39,37	**Přídavek na délku nástroje?**
DR	Delta hodnota rádiusu nástroje R. **Rozsah zadávání mm**: -999,9999 až +999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -39,37 až +39,37	**Přídavek na rádius nástroje?**
DR2	Delta hodnota rádiusu nástroje R2 **Rozsah zadávání mm**: -999,9999 až +999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -39,37 až +39,37	**Přídavek na rádius nástroje R2?**
LCUTS	Délka břitu nástroje pro cyklus 22. **Rozsah zadávání mm**: 0 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +3 936,9999	**Délka břitu v ose nástroje?**
ANGLE (ÚHEL)	Maximální úhel zanořování nástroje při kyvném zápichovém pohybu pro cykly 22, 208 a 25x. **Rozsah zadávání**: 0 až 90°	**Maximální úhel zanořování?**
TL	Zablokování nástroje (**TL**: pro **T**ool **L**ocked = angl. nástroj blokován) **Rozsah zadávání**: L nebo mezera	**Nástroj zablokován? Ano = ENT / Ne = NO ENT**
RT	Číslo sesterského nástroje – pokud je k dispozici – jako náhradního nástroje (**RT**: pro **R**eplacement **T**ool = angl. náhradní nástroj); viz též **TIME2**) **Rozsah zadávání**: 0 až 65 535	**Sesterský nástroj?**
TIME1	Maximální životnost nástroje v minutách. Tato funkce je závislá na provedení stroje a je popsaná v příručce ke stroji. **Rozsah zadávání**: 0 až 9 999 minut	**Maximální životnost?**
TIME2	Maximální životnost nástroje při **TOOL CALL** v minutách: Dosáhne-li nebo přesáhne aktuální čas nasazení nástroje tuto hodnotu, pak použije TNC při následujícím **TOOL CALL** sesterský nástroj (viz též **CUR.TIME**). **Rozsah zadávání**: 0 až 9 999 minut	**Maximální životnost při TOOL CALL?**
CUR.TIME	Aktuální čas nasazení nástroje v minutách: TNC samostatně přičítá aktuální životnost (**CUR.TIME**: jako **CUR**ent **TIME** = anglicky aktuální/probíhající čas). Pro používané nástroje můžete hodnotu předvolit. **Rozsah zadávání**: 0 až 99 999 minut	**Aktuální životnost?**
DOC	Komentář k nástroji. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	**Komentář k nástroji?**

Zkr.	Zadání	Dialog
PLC (PROGRAMOVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace k tomuto nástroji, které se mají přenést do PLC. **Rozsah zadávání**: Bitově kódovaných 8 znaků	**PLC-status?**
PLC-VAL	Hodnota k tomuto nástroji, která se má přenést do PLC. **Rozsah zadávání**: -99 999,9999 až +99 999,9999	**Hodnota PLC?**
PTYP	Typ nástroje k vyhodnocení v tabulce míst. **Rozsah zadávání**: 0 až +99	**Typ nástroje pro tabulku pozic?**
NMAX	Omezení otáček vřetena pro tento nástroj. Monitoruje se jak naprogramovaná hodnota (chybové hlášení), tak i zvýšení otáček potenciometrem. Funkce není aktivní: **zadejte** – **Rozsah zadávání**: 0 až +99 999, funkce není aktivní: zadejte –	**Maximální otáčky [1/min]?**
LIFTOFF	Určuje, zda má TNC odjet nástrojem při NC-Stop nebo při výpadku proudu ve směru kladné osy nástroje, aby se nevytvořily na obrysu stopy po odjíždění. Je-li **Y** definováno, tak TNC odjede nástrojem až o 30 mm od obrysu, pokud byla tato funkce v NC-programu aktivována pomocí M148 (viz „Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148” na stránce 389). **Zadání**: Y a N	**Odjet nástrojem A/N ?**
P1 ... P3	Funkce závislá na daném stroji: předání hodnoty do PLC. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji. **Rozsah zadávání**: -99 999,9999 až +99 999,9999	**Hodnota?**
KINEMATIC	Funkce závislá na daném stroji: popis kinematiky hlav úhlových fréz, které TNC přičte k aktivní kinematice stroje. Softtlačítkem PŘIŘADIT KINEMATIKU zvolte dostupný popis kinematiky (viz též „Kinematika nosiče nástrojů” na stránce 186) **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	**Dodatečný popis kinematiky?**
T-ANGLE	Vrcholový úhel nástroje: Používá ho cyklus Vystředění (cyklus 240), aby mohl vypočítat ze zadání průměru hloubku středicího vrtání. **Rozsah zadávání**: -180 až +180°	**Vrcholový úhel (typ DRILL+CSINK)?**
PITCH	Stoupání závitu nástroje (momentálně ještě bez funkce) **Rozsah zadávání mm**: 0 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +3 936,9999	**Stoupání závitu (jen typ nástroje TAP)?**
AFC	Nastavení adaptivní regulace posuvu AFC, kterou jste definovali ve sloupci **JMÉNO** v tabulce AFC.TAB. Strategii regulace převezmete softtlačítkem AFC REGULACE ZAP. PŘIŘADIT (3. lišta softtlačítek) **Rozsah zadávání**: Maximálně 10 znaků	**Strategie regulace?**

Zkr.	Zadání	Dialog
DR2TABLE	Volitelný software **3D-ToolComp**: Zadejte název tabulky korekčních hodnot, z níž má TNC vzít hodnoty delta rádiusu **DR2** závislé na úhlu (viz též „Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru (volitelný software 2D-ToolComp)” na stránce 520). **Rozsah zadávání**: Lze zadat maximálně 16 znaků bez koncovky souboru.	**Tabulka korekčních hodnot?**
LAST_USE	Datum a čas kdy TNC naposledy vyměnil nástroj pomocí **TOOL CALL**. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků, formát je stanoven interně: Datum = RRRR.MM.DD, Čas = hh.mm	**Datum/čas posledního vyvolání nástroje?**
ACC	Zapnout nebo vypnout aktivní potlačení drnčení pro daný nástroj (viz též „Aktivní potlačení drnčení ACC (volitelný software)” na stránce 443). **Rozsah zadávání**: 0 (není aktivní) a 1 (je aktivní)	**ACC-stav 1=aktivní/0=neaktivní**

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatické měření nástrojů

Popis cyklů k automatickému měření nástroje: Viz Příručka pro programování cyklů

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 99 břitů) **Rozsah zadávání**: 0 až 99	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až +0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance opotřebení: délka?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až +0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance opotřebení: rádius?**
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až +0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance opotřebení: Rádius 2?**
DIRECT.	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	**Směr řezu (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Měření délky: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Přednastavení: rádius nástroje R (klávesa NO ENT vygeneruje **R**) **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Přesazení nástroje - rádius?**
TT:L-OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k MP6530 mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0 **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Přesazení nástroje - délka?**

Zkr.	Zadání	Dialog
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje **L** pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až 3,2767 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,129	**Tolerance zlomení: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až 0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance zlomení: rádius?**

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatický výpočet otáček/posuvů

Zkr.	Zadání	Dialog
TYP	Typ nástroje: softtlačítko PŘIŘADIT TYP (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete typ nástroje zvolit. Zatím mají funkce pouze nástroje typů DRILL a MILL (vrtání a frézování).	**Typ nástroje?**
TMAT	Materiál břitu nástroje: softtlačítko PŘIŘAZENÍ MATERIÁLU BŘITU NÁSTROJE (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete řezný materiál zvolit. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	**Materiál břitu nástroje?**
CDT	Tabulka řezných podmínek: softtlačítko ZVOLIT CDT (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete zvolit tabulku řezných parametrů. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	**Jméno tabulky řezných podmínek?**

Tabulka nástrojů: Nástrojová data pro spínací dotykové sondy (pouze je-li bit 1 v MP7411 nastaven na = 1, viz též Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy).

Zkr.	Zadání	Dialog
CAL-OF1	Při kalibrování uloží TNC přesazení středu v hlavní ose dotykového hrotu do tohoto sloupce, je-li v nabídce kalibrace uvedeno číslo nástroje. **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Přesazení středu dotykového hrotu v hlavní ose?**
CAL-OF2	Při kalibrování uloží TNC přesazení středu ve vedlejší ose dotykového hrotu do tohoto sloupce, je-li v nabídce kalibrace uvedeno číslo nástroje. **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Přesazení středu dotykového hrotu ve vedlejší ose?**
CAL-ANG	Při kalibrování uloží TNC úhel vřetena, při kterém byl kalibrován dotykový hrot, je-li v nabídce kalibrace uvedeno číslo nástroje. **Rozsah zadávání**: -360 až +360 °	**Úhel vřetena při kalibraci?**

Editace tabulek nástrojů

Tabulka nástrojů platná pro provádění programu má jméno souboru TOOL.T. Soubor TOOL.T musí být uložen v adresáři TNC:\ a může být editován pouze v některém ze strojních provozních režimů. Tabulkám nástrojů, které chcete použít pro archivaci nebo testování programu, zadejte jiné libovolné jméno souboru s příponou .T .

Otevření tabulky nástrojů TOOL.T :

- Zvolte libovolný strojní provozní režim



- Zvolte tabulku nástrojů: Stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ



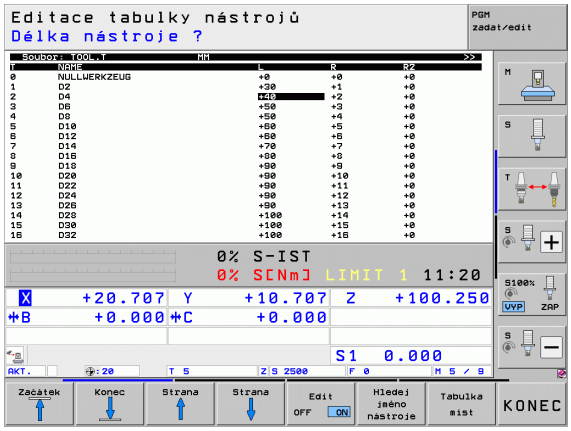
- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.

Otevření libovolné jiné tabulky nástrojů:

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat



- Vyvolání Správy souborů
- Zobrazení volby typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP
- Zobrazit soubory typu .T: Stiskněte softklávesu UKAŽ .T.
- Zvolte nějaký soubor nebo zadejte nový název souboru. Potvrďte klávesou ENT nebo softtlačítkem ZVOLIT



Editační funkce

Když jste otevřeli tabulku nástrojů k editaci, pak můžete přesouvat světlý proužek v tabulce na libovolnou pozici pomocí směrových kláves nebo pomocí softtlačítek. Na libovolné pozici můžete uložené hodnoty přepsat nebo zadat nové. Další editační funkce najdete v následující tabulce.

Nemůže-li TNC zobrazit současně všechny pozice v tabulce nástrojů, objeví se v proužku nahoře v tabulce symbol „>>“ respektive „<<“.

Editační funkce pro tabulky nástrojů	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	
Volba konce tabulky	
Volba předchozí stránky tabulky	
Volba další stránky tabulky	
Hledání jména nástroje v tabulce	
Zobrazení informací o nástrojích ve sloupcích nebo zobrazení všech informací o jednom nástroji na jedné stránce obrazovky	
Skok na začátek řádku	
Skok na konec řádku	
Zkopírovat světle podložené pole	
Vložit kopírované pole	
Vložit zadatelný počet řádků (nástrojů) na konec tabulky	
Vložení řádku s indexovaným číslem nástroje za aktuální řádek. Tato funkce je aktivní pouze tehdy, smíte-li pro jeden nástroj uložit několik korekčních údajů (strojní parametr 7262 je různý od 0). TNC vloží za poslední existující index kopii dat nástroje a zvýší index o 1. Použití: např. stupňovité vrtáky s více délkovými korekcemi	

Editační funkce pro tabulky nástrojů	Softtlačítko
Smazat aktuální řádek (nástroj): TNC smaže obsah řádku tabulky. Je-li nástroj k vymazání zapsaný v tabulce pozic, tak závisí chování této funkce na strojním parametru 7263 (viz „Seznam všeobecných uživatelských parametrů” na stránce 687)	Vymazat řádek
Zobrazit/nezobrazit čísla pozic	CIS.MISTA ZOBRAZIT SKRYT
Zobrazit všechny nástroje / zobrazit jen ty nástroje, které jsou uloženy v tabulce pozic	NASTROJE ZOBRAZIT SKRYT
Prohledat tabulku nástrojů s názvem zvoleného nástroje. Pokud TNC najde nástroj se stejným názvem, ukáže pomocné okno se seznamem stejných názvů. Dvojitým kliknutím na příslušný nástroj v okně, nebo výběrem směrovými klávesami a potvrzením klávesou ENT nastaví TNC světlé políčko na zvolený nástroj.	Najít Aktuální Název nást
Zkopírovat všechna nástrojová data jedné řádky (je také možné provést s CTRL+C)	ŘÁDEK KOPíROVAT
Znovu vložit předtím zkopírovaná nástrojová data (je také možné provést s CTRL+V)	VLOžIT KOPíROVANý ŘÁDEK

Opuštění tabulky nástrojů

- Vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, například obráběcí program.

Poznámky k tabulkám nástrojů

Strojním parametrem 7266.x nadefinujete, které údaje mohou být zapsány v tabulce nástrojů a v jakém pořadí budou uvedeny.

Jednotlivé sloupce nebo řádky tabulky nástrojů můžete přepsat obsahem jiného souboru. Předpoklady:

- Cílový soubor již musí existovat
- Kopírovaný soubor smí obsahovat pouze nahrazující sloupce (řádky)

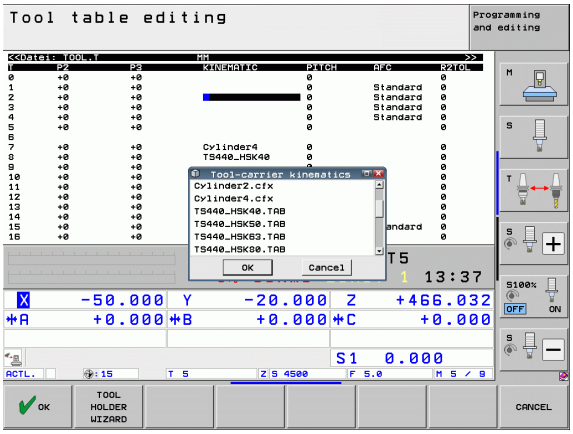
Jednotlivé sloupce nebo řádky zkopírujete softtlačítkem NAHRADIT POLE (viz „Kopírování jednotlivého souboru” na stránce 132).

Kinematika nosiče nástrojů

Aby TNC mohl počítat s kinematikou nosiče nástrojů, tak k tomu musí být upraven od výrobce vašeho stroje. Výrobce musí k tomu dát k dispozici příslušnou kinematiku nosičů nebo parametrizovatelné nosiče nástrojů. Informujte se v příručce ke stroji!

V tabulce nástrojů TOOL.T můžete ve sloupci **KINEMATIKA** přiřadit podle potřeby každému nástroji přídavnou kinematiku nosiče nástroje. V nejjednodušším případě může tato kinematika simulovat upínací stopku, aby se tato zahrnula do dynamického monitorování kolize. Dále můžete pomocí této funkce integrovat nejjednodušším způsobem úhlové hlavy do kinematiky stroje.

HEIDENHAIN nabízí kinematiku nosičů nástrojů pro dotykové systémy HEIDENHAIN. Obraťte se příp. na fu HEIDENHAIN.



Přiřazení kinematiky nosiče

Přiřazení kinematiky nosiče k nástroji provádějte takto:

- Zvolte libovolný strojní provozní režim
- Zvolte tabulku nástrojů: Stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ
- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.
- Zvolte poslední lištu softtlačítek
- Zobrazení kinematik, které jsou k dispozici: TNC ukáže všechny kinematiky nosičů (soubory .TAB) a všechny vámi parametrizované kinematiky nosičů nástrojů (soubory .CFX)
- Zvolte požadovanou kinematiku směrovými tlačítky a převezměte ji softtlačítkem OK

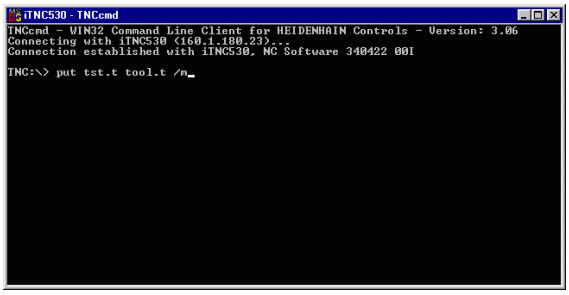
Věnujte též pozornost správě nosičů nástrojů ve spojení s dynamickým monitorováním kolizí DCM. Viz “Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM)” na stránce 414.

Přepsání jednotlivých nástrojových dat z externího PC

Firma HEIDENHAIN nabízí zvláště pohodlnou možnost přepsání libovolných dat nástrojů z externího PC pomocí softwaru pro přenos dat TNCremoNT (viz „Software pro přenos dat” na stránce 649). Tento případ se vyskytne, když budete zjišťovat nástrojová data na externím seřizovacím přístroji a poté je budete chtít přenést do TNC. Dodržujte následující postup:

- Zkopírujte tabulku nástrojů TOOL.T do TNC, například do TST.T.
- Spusťte software pro přenos dat TNCremo NT na PC.
- Navažte spojení s TNC.
- Zkopírovanou tabulku nástrojů TST.T přeneste na PC.
- Soubor TST.T redukujte pomocí libovolného textového editoru na řádky a sloupce, které se mají změnit (viz obrázek). Dbejte, aby se řádek v záhlaví nezměnil a data zůstala ve sloupci zarovnaná. Čísla nástrojů (sloupec T) nemusí být popořadě.
- V TNCremoNT zvolte položku nabídky <Další volby> a <TNCcmd>: spustí se TNCcmd.
- K přenesení souboru TST.T na TNC zadejte následující příkaz a proveďte ho stisknutím Return (viz obrázek):
  put tst.t tool.t /m

```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



Při přenosu se přepíšou pouze ta nástrojová data, která jsou definována v souboru dílce (například TST.T). Všechna ostatní nástrojová data v tabulce TOOL.T zůstanou beze změny.

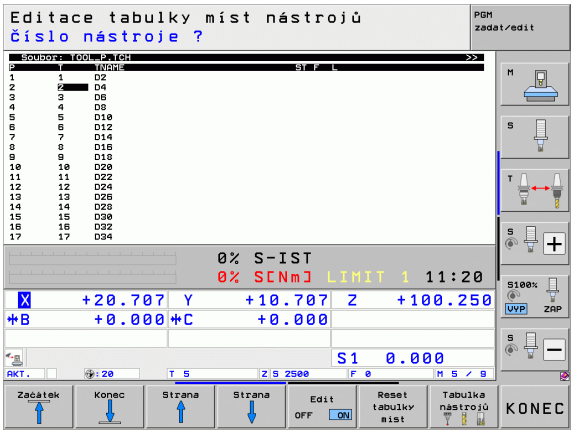
Jak můžete kopírovat tabulku nástrojů pomocí správy souborů TNC je popsáno ve správě souborů (viz „Kopírování tabulek” na stránce 134).

Tabulka pozic pro výměník nástrojů

Výrobce stroje upravuje rozsah funkcí podle tabulky pozic na vašem stroji. Informujte se v příručce ke stroji!

Pro automatickou výměnu nástrojů potřebujete tabulku pozic TOOL_P.TCH. TNC spravuje více tabulek pozic s libovolnými názvy souborů. Tabulku pozic, kterou chcete aktivovat pro provádění programu, navolíte v některém režimu provádění programu přes správu souborů (status M). Aby bylo možno spravovat v jedné tabulce pozic více zásobníků (indexace čísla místa), nastavte parametry stroje 7261.0 až 7261.3 různé od 0.

TNC může v tabulce pozic spravovat až **9999 míst v zásobníku**.



Editace tabulky pozic v režimu provádění programu



- Zvolte tabulku nástrojů: Stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ



- Zvolte tabulku pozic: vyberte softtlačítko TABULKA POZIC



- Nastavte softtlačítko EDITOVAT na ZAP; možná to na vašem stroji nebude nutné či možné: informujte se v příručce ke stroji

Volba tabulky pozic v režimu Program zadat/ editovat

PGM MGT

- Vyvolání Správy souborů
- Zobrazení volby typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP
- Zobrazení souborů typu .TCH: stiskněte softklávesu TCH FILES (Soubory .tch) (druhá lišta softtlačítek)
- Zvolte nějaký soubor nebo zadejte nový název souboru. Potvrďte klávesou ENT nebo softtlačítkem ZVOLIT

Zkr.	Zadání	Dialog
P	Číslo pozice nástroje v zásobníku nástrojů	-
T	Číslo nástroje	**Číslo nástroje?**
ST	Nástroj je speciální nástroj (**ST**: pro **S**pecial **T**ool = angl. speciální nástroj); pokud váš speciální nástroj blokuje pozice před a za svou pozicí, pak zablokujte odpovídající pozice ve sloupci L (Status L)	**Speciální nástroj?**
F	Nástroj vracet pokaždé do stejné pozice v zásobníku (**F**: pro **F**ixed = angl. pevný)	**Pevná pozice? Ano = ENT / Ne = NO ENT**
L	Blokovat pozici (**L**: pro **L**ocked = angl. blokovaný, viz též sloupec ST)	**Blokovaná pozice Ano = ENT / Ne = NO ENT**
PLC (PROGRAMO-VATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace, která má být k této pozici nástroje předána do PLC	**PLC-status?**
TNAME	Zobrazení názvu nástroje z TOOL.T	-
DOC	Zobrazení komentáře k nástroji z TOOL.T	-
PTYP	Typ nástroje. Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Typ nástroje pro tabulku pozic?**
P1 ... P5	Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Hodnota?**
RSV	Rezervace místa pro plošný zásobník	**Rezervace místa: Ano = ENT / Ne = NO ENT**
LOCKED_ABOVE	Plošný zásobník: zablokovat místo nad ním	**Zablokovat místo nad ním?**
LOCKED_BELOW	Plošný zásobník: zablokovat místo pod ním	**Zablokovat místo pod ním?**
LOCKED_LEFT	Plošný zásobník: zablokovat místo vlevo	**Zablokovat místo vlevo?**
LOCKED_RIGHT	Plošný zásobník: zablokovat místo vpravo	**Zablokovat místo vpravo?**
S1 ... S5	Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Hodnota?**

Editační funkce pro tabulky pozic	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Vynulování tabulky pozic	Reset tabulky míst
Vynulování sloupce Číslo nástroje T	Reset sloupce T
Skok na začátek dalšího řádku	Další řádek
Vynulování sloupce do základního stavu. Platí pouze pro sloupce **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** a **LOCKED_RIGHT**	RESET SLOUPEK
Zkopírovat všechna nástrojová data jedné řádky (je také možné provést s CTRL+C)	ŘÁDEK KOPÍROVAT
Znovu vložit předtím zkopírovaná nástrojová data (je také možné provést s CTRL+V)	VLOŽIT KOPÍROVANÝ ŘÁDEK

Vyvolání nástrojových dat

Vyvolání nástroje TOOL CALL naprogramujete v programu obrábění s těmito údaji:

▶ Zvolte vyvolání nástroje klávesou TOOL CALL

TOOL CALL

▶ **Číslo nástroje**: zadejte číslo nebo název nástroje. Nástroj jste již předtím nadefinovali v **TOOL DEF** nebo v tabulce nástrojů. Softtlačítkem NÁZEV NÁSTROJE přepněte na zadání názvu. Název nástroje umístí TNC automaticky mezi uvozovky. Názvy se vážou na položku v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T. Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte index za desetinnou tečkou, definovaný v tabulce nástrojů. Softtlačítkem ZVOLIT můžete zobrazit okno, v němž můžete zvolit nástroj definovaný v tabulce nástrojů TOOL.T přímo, bez zadávání čísla nebo názvu. Viz též „Editace nástrojových dat v okně výběru” na str. 192

▶ **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z**: zadejte osu vřetena

▶ **Otáčky vřetena S**: zadejte otáčky vřetena přímo, nebo je dejte vypočítat od TNC, pokud pracujete s tabulkami řezných podmínek. K tomu stiskněte softklávesu S AUTOM. VYPOČÍTAT. TNC omezí otáčky vřetena na maximální hodnotu, která je definována ve strojním parametru 3515. Případně můžete definovat řeznou rychlost Vc [m/min]. K tomu stiskněte softklávesu VC.

▶ **Posuv F**: zadejte posuv přímo, nebo ho nechte vypočítat od TNC, pokud pracujete s tabulkami řezných podmínek. K tomu stiskněte softklávesu F AUTOM. VYPOČÍTAT. TNC omezí posuv na maximální posuv „nejpomalejší osy“ (definovaný ve strojním parametru 1010). F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku TOOL CALL nový posuv.

▶ **Přídavek na délku nástroje DL**: delta-hodnota pro délku nástroje

▶ **Přídavek na rádius nástroje DR**: delta-hodnota pro rádius nástroje

▶ **Přídavek na rádius nástroje DR2**: delta-hodnota pro rádius nástroje 2

Editace nástrojových dat v okně výběru

V pomocném okně výběru nástrojů můžete zobrazená nástrojová data také upravovat:

- Směrovými klávesami zvolte řádek a pak sloupec upravované hodnoty: světle modrý rámeček označuje upravitelné políčko
- Nastavte softtlačítko EDITOVAT na ZAP, zadejte požadovanou hodnotu a potvrďte ji klávesou ENT
- Podle potřeby zvolte další sloupečky a znovu proveďte předtím popsaný postup.
- Zvolený nástroj převezmete do programu klávesou ENT

Hledat ve výběrovém okně podle názvů nástrojů

V pomocném okně výběru nástrojů můžete hledat názvy nástrojů:

- Stiskněte softklávesu HLEDAT
- Zadejte požadovaný název nástroje a potvrďte zadání klávesou ENT: TNC nastaví světlé políčko na další řádku, kde se hledaný název vyskytuje

Příklad: Vyvolání nástroje

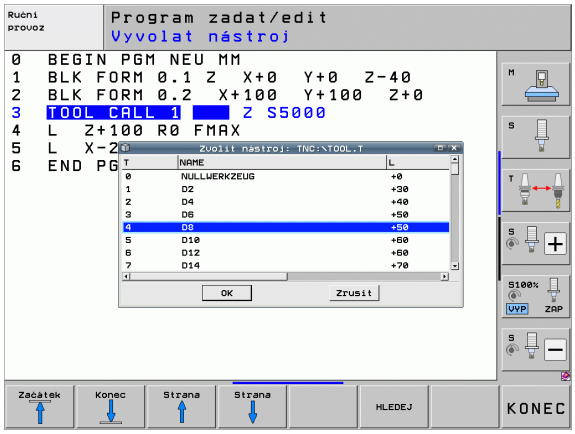
Vyvolává se nástroj číslo 5 v ose nástroje Z s otáčkami vřetena 2 500 ot/min a posuvem 350 mm/min. Přídavek na délku nástroje a rádius nástroje 2 činí 0,2 mm resp. 0,05 mm, záporný přídavek pro rádius nástroje 1 mm.

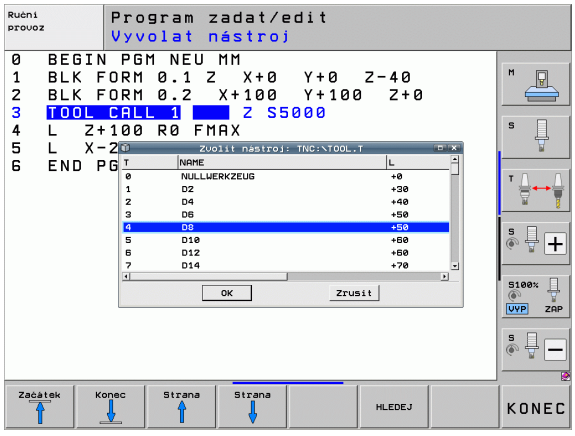
```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

Písmeno **D** před **L** a **R** znamená Delta-hodnotu.

Předvolba u tabulek nástrojů

Pokud používáte tabulky nástrojů, pak provedete s blokem **TOOL DEF** předvolbu dalšího používaného nástroje. K tomu zadejte číslo nástroje, případně Q-parametr, nebo název nástroje v uvozovkách.





Výměna nástroje



Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

Poloha pro výměnu nástrojů

Do polohy pro výměnu nástrojů musí být možno najet bez nebezpečí kolize. Přídavnými funkcemi **M91** a **M92** můžete pro výměnu nástrojů najíždět na pevnou polohu na stroji. Pokud před prvním vyvoláním nástroje naprogramujete **TOOL CALL 0**, pak najede TNC v ose vřetena upínací stopkou do polohy, která je nezávislá na délce nástroje.

Ruční výměna nástroje

Před ruční výměnou nástroje se vřeteno zastaví a nástroj najede do polohy pro výměnu nástroje:

- Programované najetí do polohy pro výměnu nástroje
- Přerušení provádění programu, viz „Přerušení obrábění”, strana 629
- Výměna nástroje
- Pokračování v provádění programu, viz „Pokračování v provádění programu po přerušení”, strana 632

Automatická výměna nástroje

Při automatické výměně nástroje se provádění programu nepřerušuje. Při vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL** zamění TNC nástroj ze zásobníku nástrojů.

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101

M101 je funkce závislá na provedení stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

Automatická výměna nástroje s aktivní korekturou rádiusu není možná, pokud se na vašem stroji používá pro výměnu nástrojů NC-program výměny. Informujte se v příručce ke stroji!

Dosáhne-li životnost nástroje **TIME2**, zamění TNC automaticky sesterský nástroj. K tomu aktivujte na začátku programu přídavnou funkci **M101**. Účinek funkce **M101** můžete zrušit funkcí **M102**. Při dosažení **TIME1** nastaví TNC pouze interní příznak, který se může vyhodnotit přes PLC (informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji).

Číslo sesterského nástroje na výměnu zaneste do sloupce **RT** v tabulce nástrojů. Není-li tam zadané žádné číslo nástroje, tak TNC vymění nástroj se stejným názvem, jako má právě aktivní nástroj. TNC zahajuje hledání sesterského nástroje vždy od začátku tabulky nástrojů; vymění tedy vždy první nástroj, který nalezne ve směru od počátku tabulky.

Automatická výměna nástroje proběhne

- po dalším NC-bloku po uplynutí doby životnosti; nebo
- cca jednu minutu a jeden NC-blok po uplynutí doby životnosti (výpočet se provádí pro nastavení potenciometru na 100%).

Pokud uběhne doba životnosti při aktivní **M120** (Look Ahead), tak TNC vymění nástroj teprve po bloku, v němž zrušíte korekci rádiusu.

TNC neprovede automatickou výměnu nástroje tehdy, pokud právě zpracovává obráběcí cyklus. Výjimka: U cyklů s rastry 220 a 221 (roztečná kružnice a plocha kruhu) TNC provede automatickou výměnu nástrojů podle potřeby mezi dvěma obráběcími pozicemi.

TNC neprovede automatickou výměnu nástroje během zpracování programu na výměnu nástroje.

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

Když pracujete se speciálními nástroji (např. kotoučovou frézou) vypněte automatickou výměnu nástroje s **M102**, protože TNC odjíždí nástrojem vždy nejdříve ve směru osy nástroje od obrobku.

Předpoklady pro standardní NC-bloky s korekcí rádiusu RR, RL

Rádius sesterského nástroje musí být stejný jako rádius původně nasazeného nástroje. Nejsou-li rádiusy stejné, vypíše TNC chybové hlášení a výměnu nástroje neprovede.

U NC-programů bez korekce rádiusu TNC nekontroluje rádius sesterského nástroje při výměně.

Předpoklady pro NC-bloky s vektory normál plochy a 3D-korekcí

Viz „Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)”, strana 513. Rádius sesterského nástroje se může lišit od rádiusu originálního nástroje. V programových blocích přenesených z CAM-systému se naň nebere zřetel. Delta-hodnotu (**DR**) zadejte buď v tabulce nástrojů nebo v bloku **TOOL CALL**.

Je-li **DR** větší než nula, zobrazí TNC chybové hlášení a výměnu nástroje neprovede. Pomocí M-funkce **M107** toto chybové hlášení potlačíte, pomocí **M108** je opět aktivujete.

Kontrola použitelnosti nástrojů

Funkce použitelnosti nástrojů musí být povolena výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Aby bylo možno přezkoušet použitelnost nástrojů, tak musí být splněny tyto předpoklady:

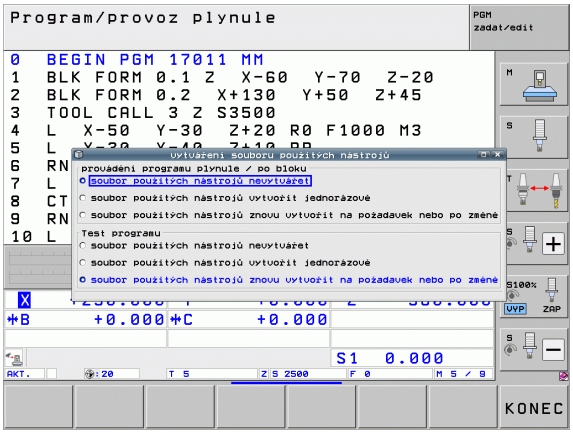
- Bit2 strojního parametru 7246 musí být nastaven = 1
- Zjištění doby obrábění v provozním režimu **Test programu** musí být aktivní
- Přezkušovaný program v popisném dialogu musel být v provozním režimu **Testování programu** kompletně simulovaný

Není-li k dispozici žádný platný soubor o použití nástrojů a zjišťování doby obrábění je vypnuté, tak TNC připraví soubor o použití nástrojů se standardní dobou 10 sek pro každé použití nástroje.

Nastavení pro kontrolu použitelnosti nástrojů

Aby se mohla ovlivňovat kontrola použitelnosti nástroje, tak je k dispozici formulář, který můžete vyplnit takto:

- Zvolte režim Plynulé provádění programu nebo Po bloku
- Stiskněte softtlačítko Použití nástroje: TNC ukáže lištu softtlačítek s funkcemi pro kontrolu použitelnosti
- Stiskněte softtlačítko NASTAVENÍ: TNC ukáže formulář s možnostmi nastavení, které jsou k dispozici



Následující nastavení můžete provést samostatně pro **Provádění programu plynule / po blocích** a **Test programu**:

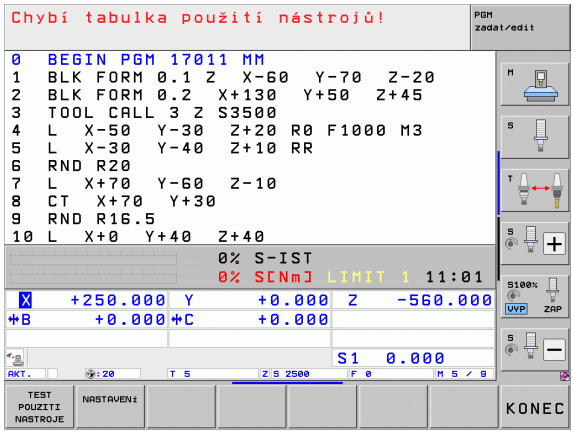
- Nastavení **nevytvářet soubor o použitých nástrojích**:
  TNC nevytvoří žádný soubor o použití nástrojů
- Nastavení **soubor použitých nástrojů vytvořit jednorázově**:
  TNC jednou vytvoří soubor o použitých nástrojích při příštím NC-startu, popř. při startu simulace. Poté TNC automaticky aktivuje režim **Nevytvářet soubor o použitých nástrojích** aby se zabránilo přepsání souboru při dalším startu.
- Nastavení **soubor o použitých nástrojích znovu vytvořit dle potřeby, popř. po změně** (základní nastavení):
  TNC vytvoří soubor o použitých nástrojích při každém NC-startu, popř. při každém startu testování programu. Toto nastavení zajišťuje, že TNC po změně programu znovu vytvoří soubor o používání nástrojů.

Používání kontroly používání nástrojů

Pomocí softklávesy POUŽITÍ NÁSTROJE a KONTROLA POUŽITELNOSTI NÁSTROJE můžete před startem programu v provozním režimu Zpracování prověřit, zda mají nástroje použité v programu ještě dostatečnou životnost. TNC zde srovnává aktuální hodnoty životnosti z tabulky nástrojů s cílovými hodnotami v souboru používání nástrojů.

Po stisku softklávesy KONTROLA POUŽITELNOSTI NÁSTROJE TNC ukáže výsledek prověřování použitelnosti v pomocném okně. Pomocné okno zavřete klávesou CE.

TNC uloží pracovní časy nástroje do samostatného souboru s příponou **pgmname.H.T.DEP**. (viz „Nastavení MOD změny závislých souborů" na stránce 663). Vytvořený soubor používání nástroje obsahuje tyto informace:



Sloupec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: Doba použití nástroje v každé **TOOL CALL**. Záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TTOTAL**: celková doba používání nástroje ■ **STOTAL**: vyvolání podprogramu (včetně cyklů); záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TIMETOTAL**: celkový čas obrábění v NC-programu se zapíše do sloupce **WTIME**. Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu příslušného NC-programu. Sloupec **TIME** (Čas) obsahuje součet všech záznamů **TIME** (pouze se zapnutým vřetenem a bez pohybů rychloposuvem). Všechny ostatní sloupce TNC nastaví na „0". ■ **TOOLFILE**: Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu k tabulce nástrojů, s níž jste provedli test programu. Tak může TNC při vlastním prověřování použitelnosti nástroje zjistit, zda jste test programu provedli s TOOL.T.
TNR	Číslo nástroje (**-1**: ještě nebyl vyměněn žádný nástroj)
IDX	Index nástroje
NÁZEV	Název nástroje z tabulky nástrojů
TIME	Doba používání nástroje v sekundách (doba posuvu)
WTIME	Doba používání nástroje v sekundách (celková doba od výměny do výměny)
RAD	**Rádius nástroje R + Přídavek rádiusu nástroje DR** z tabulky nástrojů. Jednotka je 0,1 µm.

Sloupec	Význam
BLOCK	Číslo bloku, v němž byl blok **TOOL CALL** naprogramovaný.
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: název cesty aktivního hlavního programu, popřípadě podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: název cesty podprogramu
T	Číslo nástroje s jeho indexem
OVRMAX	Maximální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu 100 (%)
OVRMIN	Minimální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu -1
NAMEPROG	■ **0**: Číslo nástroje je programováno ■ **1**: Název nástroje je programován

Při kontrole použitelnosti nástrojů v souboru palety jsou dvě možnosti:

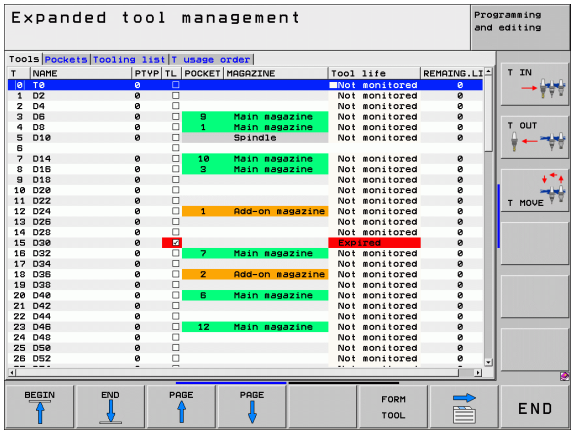
- Světlé políčko je v souboru palety na jednom záznamu palety: TNC provede kontrolu použití nástrojů pro kompletní paletu
- Světlé políčko je v souboru palety na jednom záznamu programu: TNC provede kontrolu použití nástrojů pouze pro zvolený program

Správa nástrojů (volitelný software)

Správa nástroje je funkce závislá na provedení stroje, která se může částečně nebo také úplně deaktivovat. Přesný obsah funkcí definuje výrobce vašeho stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji!

Pomocí správy nástrojů může výrobce vašeho stroje poskytnout nejrůznější funkce pro manipulaci s nástroji. Příklady:

- Přehledné a pokud si to přejete také přizpůsobitelné znázornění dat nástrojů ve formulářích
- Libovolné označování jednotlivých dat nástrojů v novém tabulkovém náhledu
- Smíšené znázornění dat z tabulky nástrojů a tabulky pozic
- Rychlá možnost třídění všech dat nástrojů kliknutím myší
- Používání grafických pomůcek, např. barevné odlišení stavu nástrojů nebo zásobníku
- Příprava seznamu všech osazovaných nástrojů podle programu
- Příprava pořadí používání všech nástrojů podle programu
- Kopírování a vkládání všech dat patřících k nástroji
- Grafické znázornění typu nástroje v tabulkovém náhledu a s podrobným náhledem k lepšímu přehledu o dostupných typech nástrojů



Vyvolání správy nástrojů

Vyvolání správy nástrojů se může od dále popsaného postupu lišit, informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tabulka nástrojů

▶ Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ

▶ Přepněte lištu softtlačítek

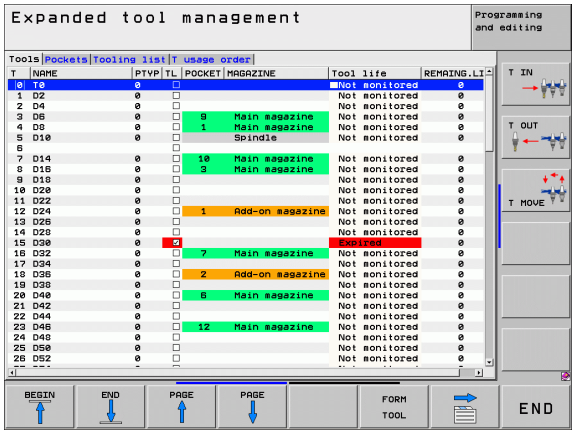
NASTROJE: SPRAVA

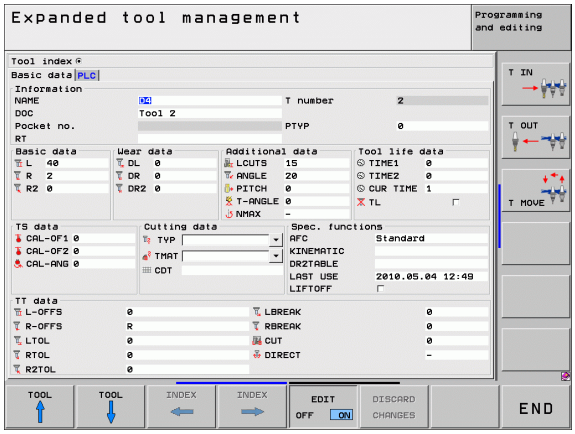
▶ Zvolte softtlačítko SPRÁVA NÁSTROJŮ: TNC přejde do nového tabulkového náhledu (viz obrázek vpravo)

V novém náhledu znázorní TNC všechny informace o nástroji na těchto čtyřech kartotékových kartách se záložkami:

- **Nástroje**:
  Informace o daném nástroji
- **Pozice**:
  Informace o pozici
- **Seznam obsazení**:
  Seznam všech nástrojů NC-programu, který je vybraný v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o použití nástrojů, viz „Kontrola použitelnosti nástrojů”, strana 196). TNC ukáže nástroje chybějící v seznamu osazení ve sloupci **WZ-INFO** s červeně označením dialogem **Nedefinováno**
- **T-pořadí používání**:
  Seznam pořadí všech měněných nástrojů v programu v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o používaných nástrojích, viz „Kontrola použitelnosti nástrojů”, strana 196). TNC ukáže nástroje chybějící v seznamu pořadí používání ve sloupci **WZ-INFO** s červeně označením dialogem **Nedefinováno**

Data nástrojů můžete editovat výlučně ve formulářovém náhledu, který můžete pro světle podložený nástroj aktivovat stisknutím softtlačítka FORMULÁŘ nebo klávesy ENT.





Obsluha správy nástrojů

Správu nástrojů můžete ovládat jak myší tak i klávesami a softtlačítky:

Editační funkce správy nástrojů	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	
Volba konce tabulky	
Volba předchozí stránky tabulky	
Volba další stránky tabulky	
Vyvolání formulářového náhledu k místu v zásobníku nebo k nástroji se světlým podkladem v tabulce. Alternativní funkce: Stiskněte klávesu ENT	
Přepnutí další karty: **Nástroje**, **Místa**, **Seznam osazení**, **T-pořadí užívání**	
Přepnutí na předchozí kartu: **Nástroje**, **Místa**, **Seznam osazení**, **T-pořadí užívání**	
Funkce Hledat: Ve funkci Hledat můžete zvolit prohledávaný sloupec a poté hledaný pojem ze seznamu nebo přímým zadáním	
Import nástrojových dat: Import nástrojových dat ve formátu CSV (viz „Importovat nástrojová data” na stránce 204)	
Export nástrojových dat: Export nástrojových dat ve formátu CSV (viz „Export nástrojových dat” na stránce 206)	
Smazat označená nástrojová data: Viz „Smazat označená nástrojová data”, strana 206	
Aktualizovat náhled, aby se při nekonzistentních datech provedla nová inicializace	
Zobrazení sloupce Programované nástroje (když je karta **Pozice** aktivní)	

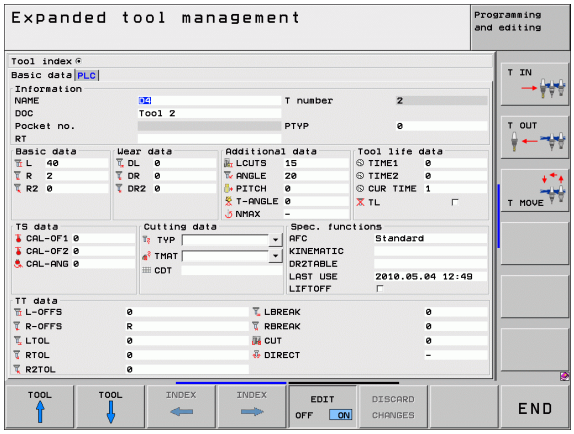
Editační funkce správy nástrojů	Softtlačítko
Definice nastavení: ■ SLOUPEC TŘÍDĚNÍ je aktivní: Klepnutím myší na záhlaví sloupce se jeho obsah setřídí ■ SLOUPEC POSUNOVAT je aktivní: Sloupec je možné posunovat pomocí Drag and Drop	
Ručně provedená nastavení (posuny sloupců) vrátit do původního stavu	

Následující funkce můžete provádět navíc při ovládání myší:

- Třídicí funkce
  Klepnutím do sloupce záhlaví tabulky TNC seřadí data vzestupně nebo sestupně (v závislosti na aktuálním nastavení)
- Posun sloupce
  Kliknutím do sloupce v záhlaví tabulky a následným posunem s přidrženým tlačítkem na myši můžete seřadit sloupce podle vašeho přání. TNC momentální pořadí sloupců při opuštění správy nástrojů neukládá (v závislosti na aktuálním nastavení)
- Zobrazení dodatečných informací ve formulářovém náhledu
  TNC zobrazuje Tipy tehdy, když jste softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP nastavili na ZAP, přesunete kurzor myši nad aktivní zadávací políčko a zůstanete sekundu stát

V aktivním náhledu formuláře jsou k dispozici následující funkce:

Editační funkce formulářového náhledu	Softtlačítko
Zvolit data předchozího nástroje	NÁSTROJ ↑
Zvolit data dalšího nástroje	NÁSTROJ ↓
Zvolit předchozí index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní)	INDEX ←
Zvolit další index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní)	INDEX →
Zamítnout změny provedené od vyvolání formuláře (funkce Undo)	ZMĚNU ZAMÍTNOUT
Vložit nový nástroj (2. lišta softtlačítek)	Vložit NÁSTROJ
Smazat nástroj (2. lišta softtlačítek)	SMAZAT NÁSTROJ
Vložit index nástroje (2. lišta softtlačítek)	Vložit Index
Smazat index nástroje (2. lišta softtlačítek)	SMAZAT INDEX
Kopírovat data vybraného nástroje (2. lišta softtlačítek)	Kopír data Záznam
Vložit kopírovaná data do vybraného nástroje (2. lišta softtlačítek)	Vložit Nahr. data
Výběr/Zrušení Check-boxů (zaškrtávací čtverečky - např. u řádky **TL**)	SPACE
Otevření výběrových seznamů u Combo-boxů (rozbalovací seznamy - např. u řádky **AFC**)	GOTO □



Importovat nástrojová data

Touto funkcí můžete jednoduše importovat nástrojová data, která jste naměřili externě např. na seřizovacím přístroji. Importovaný soubor musí odpovídat formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Datový formát **CSV** popisuje strukturu textového souboru pro výměnu jednoduše strukturovaných dat. Importní soubor musí mít následující vlastnosti:

- **Řádek 1**:
  V první rádce se musí definovat příslušné názvy sloupečků, do nichž se mají nahrát v následujících řádcích definovaná data. Názvy sloupečků se musí oddělit čárkou.
- **Další řádky**:
  Všechny další řádky obsahují data, která chcete importovat do tabulky nástrojů. Pořadí dat musí odpovídat pořadí názvů sloupečků, uvedených v řádku 1. Data se oddělují čárkami, desetinná čísla jsou definovaná desetinnou tečkou.

Při importu postupujte následovně:

- Importovanou tabulku nástrojů zkopírujte na pevný disk TNC do adresáře **TNC:\systems\tooltab**
- Spusťte rozšířenou správu souborů
- Ve správě nástrojů zvolte softtlačítko IMPORT NÁSTROJE: TNC ukáže pomocné okno se soubory CSV, které jsou uložené v adresáři **TNC:\systems\tooltab**
- Zvolte importovaný soubor směrovými tlačítky nebo myší a potvrďte ho klávesou ENT: TNC ukáže v pomocné okně obsah souboru CSV
- Vlastní import spusťte softtlačítky OK a PROVÉST.
- Obsahuje-li importovaný soubor nástrojů čísla nástrojů, která nejsou v interní tabulce nástrojů, tak TNC zobrazí softtlačítko DOPLNIT TABULKU. Stisknete-li toto softtlačítko tak TNC vkládá prázdné datové bloky tak dlouho, až lze načíst vyšší čísla nástrojů.



- Importovaný soubor CSV musí být uložen v adresáři **TNC:\system\tooltab**.
- Pokud importujete nástrojová data k nástrojům, jejichž číslo je zanesené v tabulce pozic, tak TNC vydá chybové hlášení. Pak se můžete rozhodnout, zda tuto datovou větu přeskočíte nebo zda vložíte nový nástroj. TNC vloží nový nástroj do první volné řádky v tabulce nástrojů.
- Dbejte na to, aby byla označení sloupečků správně uvedená (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 176).
- Můžete importovat libovolná data nástrojů, příslušná datová věta nemusí obsahovat všechny sloupečky (popř. data) tabulky nástrojů.
- Pořadí názvů sloupečků může být libovolné, ale shodné s pořadím definovaných dat.

Příklad importovaného souboru:

T,L,R,DL,DR	Řádek 1 s názvem sloupečku
4,125.995,7.995,0,0	Řádek 2 s nástrojovými údaji
9,25.06,12.01,0,0	Řádek 3 s nástrojovými údaji
28,196.981,35,0,0	Řádek 4 s nástrojovými údaji

Export nástrojových dat

Touto funkcí můžete jednoduše exportovat nástrojová data, za účelem např. jejich načtení do databanky nástrojů vašeho systému CAM. TNC uloží exportovaný soubor ve formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Datový formát **CSV** popisuje strukturu textového souboru pro výměnu jednoduše strukturovaných dat. Exportní soubor je vytvořen takto:

- **Řádek 1**:
  V první řádce TNC uloží názvy sloupečků všech příslušných nástrojových dat, která se mají definovat. Názvy sloupečků jsou oddělené čárkou.
- **Další řádky**:
  Všechny ostatní řádky obsahují nástrojová data, která jste exportovali. Pořadí dat odpovídá pořadí názvů sloupečků, uvedených v řádku 1. Data jsou oddělená čárkami, desetinná čísla udává TNC s desetinnou tečkou.

Při exportu postupujte následovně:

- Ve správě nástrojů označte nástrojová data, která chcete exportovat směrovými klávesami nebo myší
- Zvolte softtlačítko EXPORT NÁSTROJE a TNC ukáže pomocné okno: Zadejte název pro soubor CSV a potvrďte ho klávesou ENT
- Vlastní export spusťte softtlačítky OK a PROVÉST. TNC ukáže v pomocné okně průběh exportování
- Export ukončete klávesou nebo softtlačítkem END



TNC uloží exportovaný soubor CSV vždy do adresáře **TNC:\system\tooltab**.

Smazat označená nástrojová data

Touto funkcí můžete jednoduše smazat nástrojová data, pokud je již nepotřebujete.

Při mazání postupujte následovně:

- Ve správě nástrojů označte nástrojová data, která chcete smazat směrovými klávesami nebo myší
- Zvolte softtlačítko SMAZAT OZNAČENÉ NÁSTROJE, TNC zobrazí pomocné okno, ve kterém jsou uvedeny nástrojové údaje k vymazání.
- Vlastní mazání spusťte softtlačítkem START: TNC ukáže v pomocné okně průběh mazání
- Mazání ukončete klávesou nebo softtlačítkem END



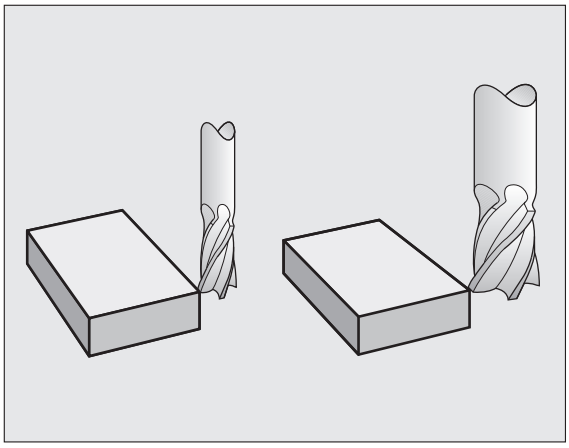
- TNC smaže údaje všech vybraných nástrojů. Zajistěte, aby nástroje již nebyly potřebné, protože není k dispozici žádná funkce Undo (Vrátit se o krok).
- Nástrojová data nástrojů, která jsou jsou ještě uložená v tabulce pozic, nemůžete vymazat. Nejdříve nástroj vyndejte ze zásobníku.

5.3 Korekce nástroje

Úvod

TNC koriguje dráhu nástroje o korekční hodnotu pro délku nástroje v ose nástroje a pro rádius nástroje v rovině obrábění.

Pokud vytváříte program obrábění přímo na TNC, je korekce rádiusu nástroje účinná pouze v rovině obrábění. TNC bere přitom do úvahy až pět os, včetně os rotačních.



Jestliže systém CAM vygeneroval programové bloky s vektory normál plochy, pak může TNC provést trojrozměrnou korekci nástroje, viz „Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)”, strana 513.

Délková korekce nástroje

Korekce nástroje na délku je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím v ose vřetena. Zruší se, jakmile se vyvolá nástroj s délkou L=0.

Pozor nebezpečí kolize!

Jakmile zrušíte kladnou korekci délky pomocí **TOOL CALL 0**, zmenší se vzdálenost nástroje od obrobku.

Po vyvolání nástroje **TOOL CALL** se změní programovaná dráha nástroje v ose vřetena o délkový rozdíl mezi starým a novým nástrojem.

U korekce délky nástroje se respektují delta-hodnoty jak z **TOOL CALL** z bloku , tak z tabulky nástrojů.

Hodnota korekce = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ kde

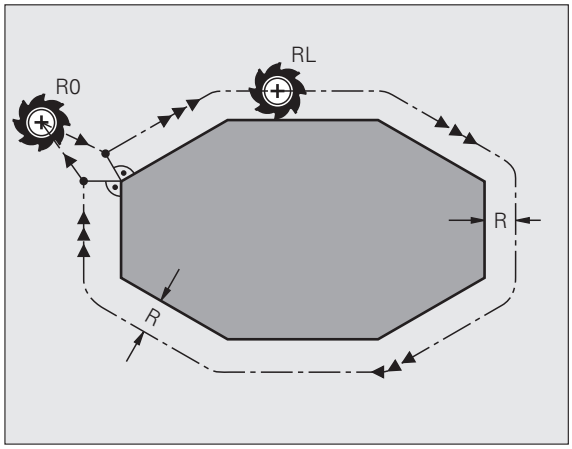
L:	Délka nástroje **L** z **TOOL DEF**-bloku nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Přídavek **DL** na délku z **TOOL CALL 0** z bloku (indikace polohy naň nebere zřetel)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

Korekce rádiusu nástroje

Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje

- **RL** nebo **RR** pro korekci rádiusu
- **R+** nebo **R–**, pro korekci rádiusu při osově rovnoběžném pojíždění
- **R0**, nemá-li se korekce rádiusu provádět

Korekce rádiusu je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím v rovině obrábění některým přímkovým blokem s **RL** nebo **RR**.



TNC zruší korekci rádiusu, když:

- Naprogramujete přímkový blok s **R0**. Obsahuje-li přímkový blok pouze souřadnici ve směru osy nástroje, tak TNC sice zruší korekci rádiusu, ale nejede podle korekce v obráběcí rovině.
- opustíte obrys s funkcí **DEP**
- naprogramujete **PGM CALL**
- navolíte nový program pomocí PGM MGT.

U korekce rádiusu nástroje TNC respektuje delta-hodnoty jak z **TOOL CALL**-bloku, tak z tabulky nástrojů:

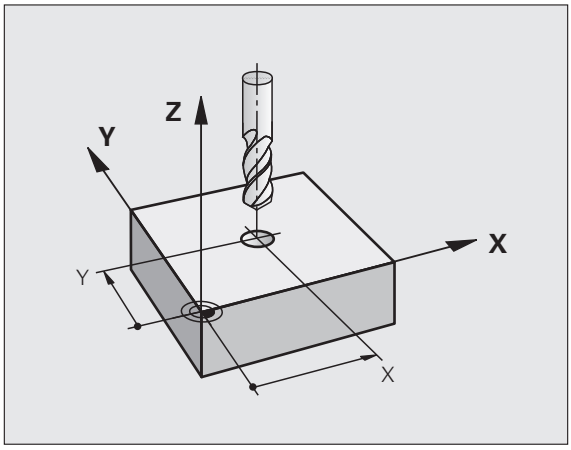
Hodnota korekce = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ kde

R:	Rádius nástroje **R** z **TOOL DEF**-bloku nebo z tabulky nástrojů
DR TOOL CALL:	Přídavek **DR** na rádius z **TOOL CALL**-bloku (indikace polohy naň nebere zřetel)
DR TAB:	Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů.

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: R0

Nástroj pojíždí svým středem po programované dráze v rovině obrábění, případně po naprogramovaných souřadnicích.

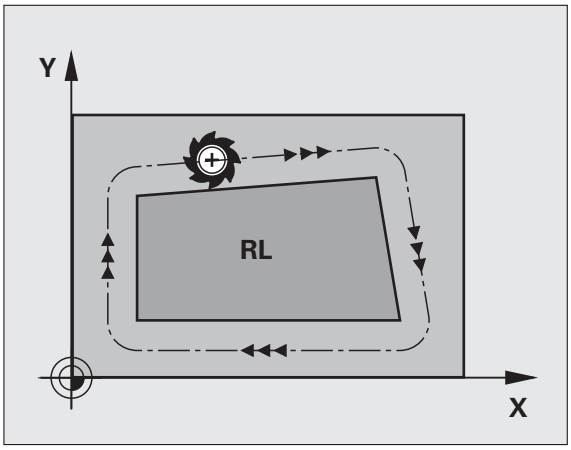
Použití: vrtání, předpolohování.

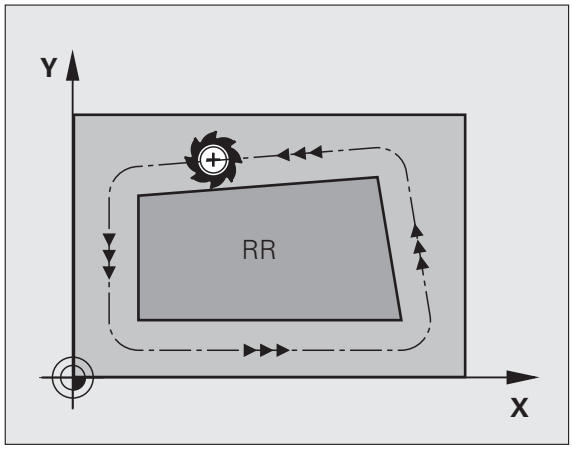


Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: RR a RL

RR Nástroj pojíždí vpravo od obrysu
RL Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

Střed nástroje se přitom nachází ve vzdálenosti rádiusu nástroje od programovaného obrysu. „Vpravo“ a „vlevo“ označuje polohu nástroje ve směru pojezdu podél obrysu obrobku. Viz obrázky.





Mezi dvěma bloky programu s rozdílnou korekcí rádiusu **RR** a **RL** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **R0**).

TNC aktivuje korekci rádiusu ke konci bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.

Korekci rádiusu můžete aktivovat též pro přídavné osy roviny obrábění. Tyto přídavné osy programujte také v každém následujícím bloku, protože TNC by jinak provedl korekci rádiusu opět v hlavní ose.

V prvním bloku s korekcí rádiusu **RR**/**RL** a při zrušení s **R0** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napolohujte nástroj před prvním bodem obrysu, respektive za posledním bodem obrysu tak, aby nedošlo k poškození obrysu.

Zadání korekce rádiusu

Korekci rádiusu zadejte v bloku **L**. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou ENT

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOREKCE?

RL

Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu RL nebo

RR

Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu RR nebo

ENT

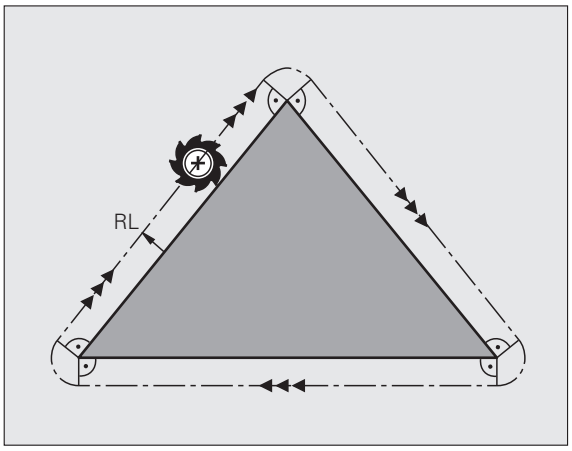
Pohyb nástroje bez korekce rádiusu, případně zrušení korekce rádiusu: Stiskněte klávesu ENT

END

Ukončení bloku: Stiskněte klávesu END (KONEC)

Korekce rádiusu: obrábění rohů

- Vnější rohy:
  Pokud jste naprogramovali korekci rádiusu nástroje, pak TNC vede nástroj na vnějších rozích buď po přechodové kružnici nebo po tzv. splinové (polynomické) křivce (volba pomocí MP7680). Je-li třeba, zredukuje TNC posuv na vnějších rozích, například při velkých změnách směru.
- Vnitřní rohy:
  Na vnitřních rozích vypočte TNC průsečík drah, po nichž střed nástroje pojíždí korigovaně. Z tohoto bodu pojíždí nástroj podél dalšího prvku obrysu. Tím se obrobek na vnitřních rozích nepoškodí. Z toho plyne, že pro určitý obrys nelze volit libovolně velký rádius nástroje.

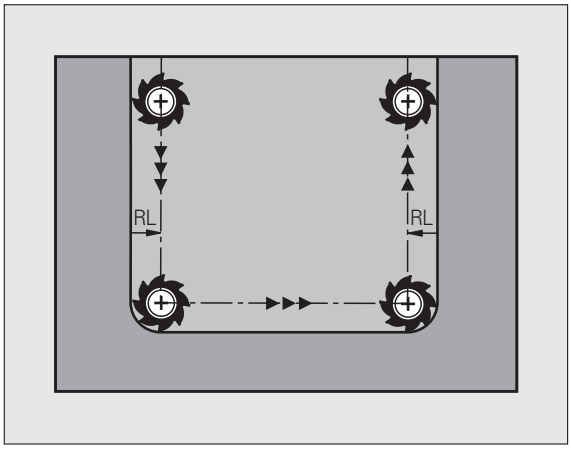


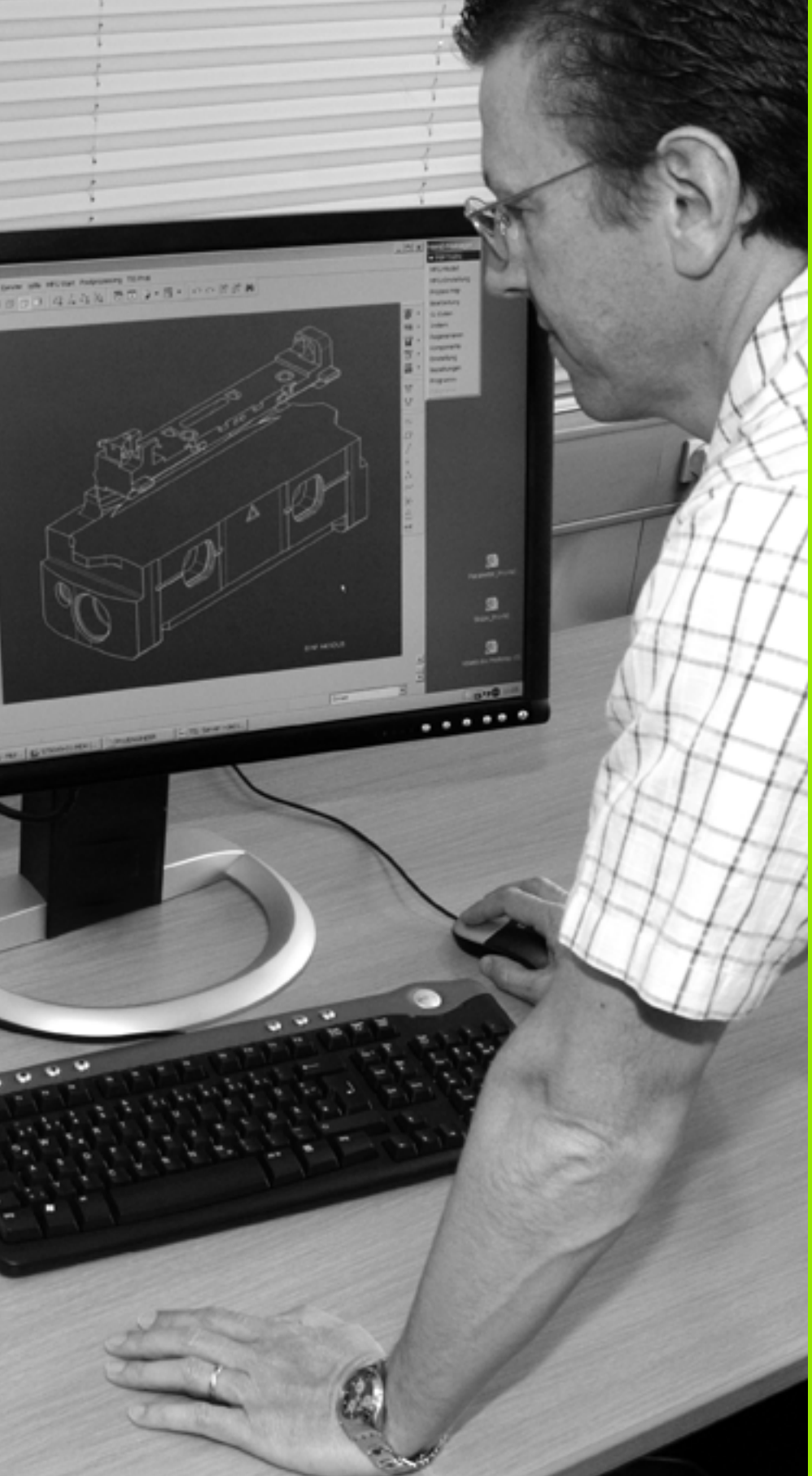
Pozor riziko pro obrobek!

Při vnitřním obrábění neumísťujte bod startu nebo koncový bod do rohového bodu obrysu, neboť může dojít k poškození obrysu.

Obrábění rohů bez korekce rádiusu

Bez korekce rádiusu můžete ovlivnit dráhu nástroje a posuv na rozích obrobku přídavnou funkcí **M90**, viz „Ohlazení rohů: M90”, strana 375.





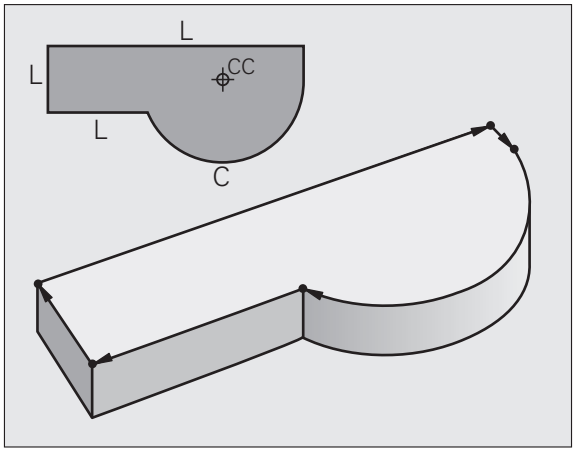
6

Programování: Programování obrysů

6.1 Pohyby nástroje

Dráhové funkce

Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



Volné programování obrysu FK

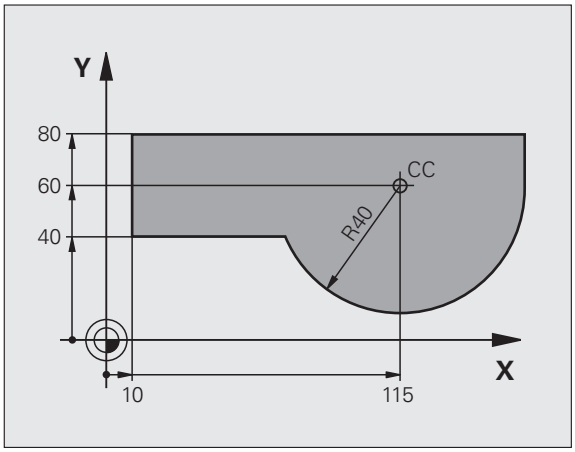
Není-li k dispozici výkres vhodně okótovaný pro NC a kóty jsou pro NC-program neúplné, pak naprogramujte obrys obrobku pomocí volného programování obrysů. TNC vypočte chybějící zadání.

Tímto FK-programováním naprogramujete též pohyby nástroje pro **přímky** a **kruhové oblouky**.

Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi TNC řídíte

- provádění programu, např. přerušení chodu programu
- funkce stroje, jako zapnutí a vypnutí otáčení vřetena a chladicí kapaliny
- dráhové chování nástroje



Podprogramy a opakování částí programu

Obráběcí kroky, které se opakují, zadáte jen jednou jako podprogram nebo opakování částí programu. Chcete-li nechat provést část programu jen za určitých podmínek, pak nadefinujte tyto programové kroky rovněž v nějakém podprogramu. Kromě toho může obráběcí program vyvolat jiný program a dát ho provést.

Programování s podprogramy a opakováním částí programu je popsáno v kapitole 8.

Programování s Q-parametry

V obráběcím programu zastupují Q-parametry číselné hodnoty: danému Q-parametru je číselná hodnota přiřazena na jiném místě. Pomocí Q-parametrů můžete programovat matematické funkce, které řídí provádění programu nebo které popisují nějaký obrys.

Navíc můžete pomocí Q-parametrického programování provádět měření s dotykovou sondou během provádění programu.

Programování s Q-parametry je popsáno v kapitole 9.

6.2 Základy k dráhovým funkcím

Programování pohybu nástroje pro obrábění

Když vytváříte program obrábění, programujete postupně dráhové funkce pro jednotlivé prvky obrysu obrobku. K tomu zadáváte obvykle **souřadnice pro koncové body prvků obrysu** z kótovaného výkresu. Z těchto zadání souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiusu zjistí TNC skutečnou dráhu pojezdu nástroje.

TNC pojíždí současně všemi strojními osami, které jste naprogramovali v programovém bloku dráhové funkce.

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

Programový blok obsahuje zadání jedné souřadnice: TNC pojíždí nástrojem rovnoběžně s programovanou osou stroje.

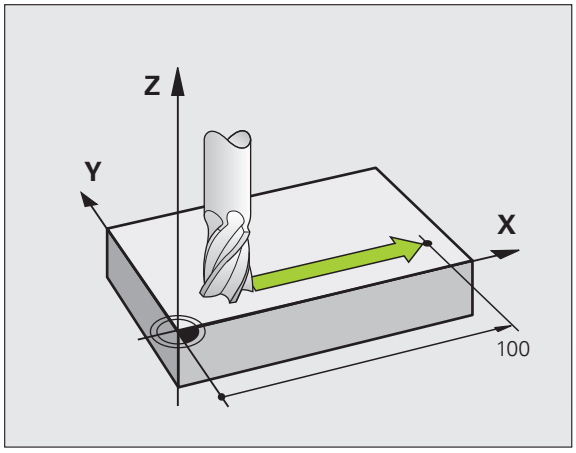
Podle konstrukce vašeho stroje se při obrábění pohybuje buď nástroj nebo stůl stroje s upnutým obrobkem. Při programování dráhového pohybu postupujte zásadně tak, jako by se pohyboval nástroj.

Příklad:

```
50 L X+100
```

50	Číslo bloku
L	Dráhová funkce „Přímka“
X+100	Souřadnice koncového bodu

Nástroj si drží souřadnice Y a Z a najíždí do polohy X=100. Viz obrázek.



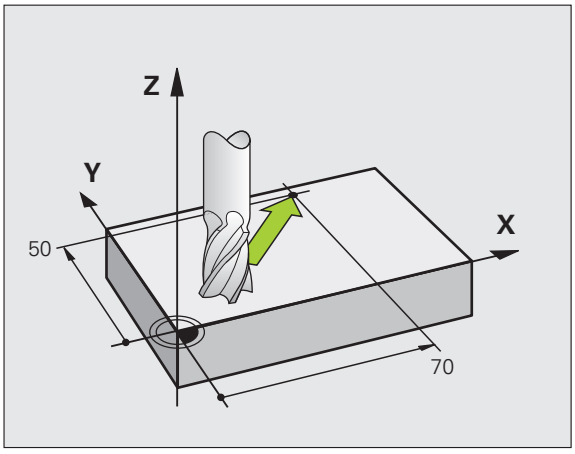
Pohyby v hlavních rovinách

Programový blok obsahuje zadání dvou souřadnic: TNC pojíždí nástrojem v programované rovině.

Příklad:

```
L X+70 Y+50
```

Nástroj si zachovává souřadnici Z a pojíždí v rovině XY do polohy X=70, Y=50. Viz obrázek

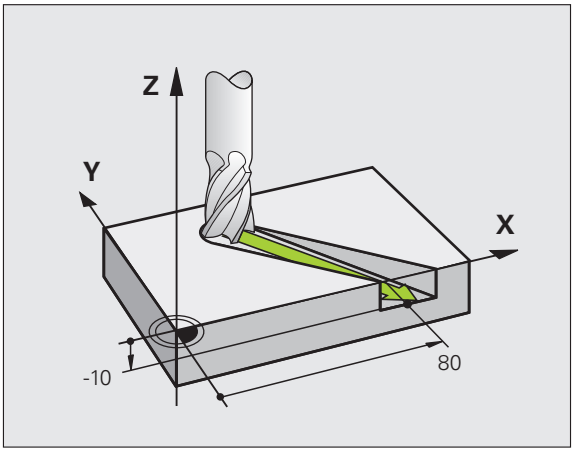


Trojrozměrný pohyb

Programový blok obsahuje zadání tří souřadnic: TNC pojíždí nástrojem prostorově do naprogramované polohy.

Příklad:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```



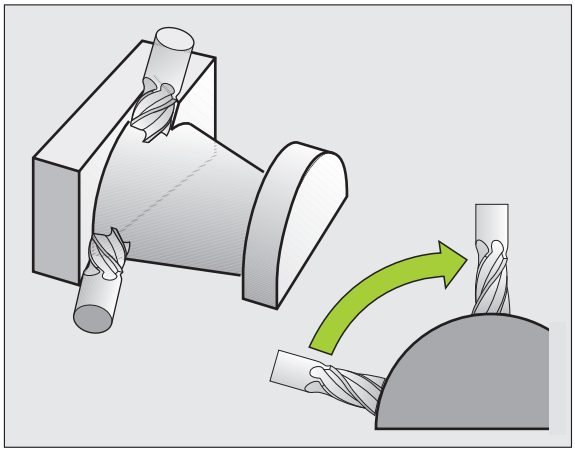
Zadání více než tří souřadnic

TNC může současně řídit až 5 os (volitelný software). Při obrábění s 5 osami se současně pohybují například 3 lineární a 2 rotační osy.

Program pro takovéto obrábění běžně generují CAM-systémy a na stroji se vytvořit nedá.

Příklad:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

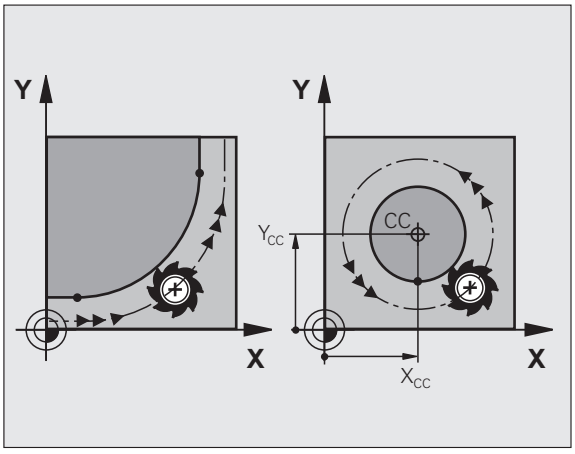


Kruhy a kruhové oblouky

Při kruhových pohybech pojíždí TNC dvěma strojními osami současně: nástroj se pohybuje relativně vůči obrobku po kruhové dráze. Pro kruhové pohyby můžete zadat střed kruhu CC.

Dráhovými funkcemi pro kruhové oblouky naprogramujete kruhy v hlavních rovinách: hlavní rovina se definuje při vyvolání nástroje TOOL CALL určením osy vřetena:

Osa vřetena	Hlavní rovina
Z	**XY**, též UV, XV, UY
Y	**ZX**, též WU, ZU, WX
X	**YZ**, též VW, YW, VZ

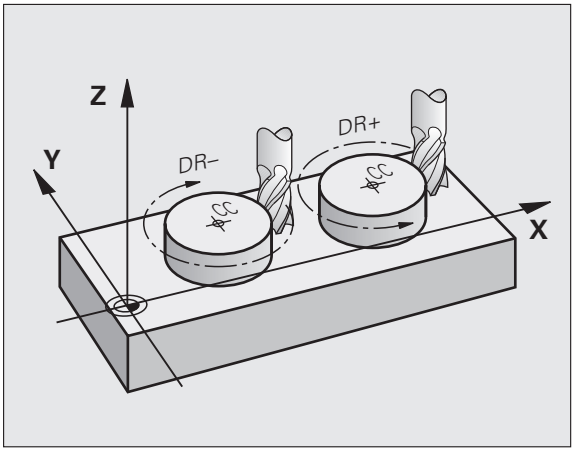


Kruhy, které neleží rovnoběžně s hlavní rovinou, naprogramujete též funkcí „Naklopení roviny obrábění“(viz Příručka uživatele cyklů, cyklus 19, ROVINA OBRÁBĚNÍ) nebo pomocí Q-parametrů (viz „Princip a přehled funkcí”, strana 306).

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

Pro kruhové pohyby bez tangenciálního připojení na jiné prvky obrysu zadávejte smysl otáčení takto:

Otáčení ve smyslu hodinových ručiček: **DR-**
Otáčení proti směru hodinových ručiček: **DR+**



Korekce rádiusu

Korekce rádiusu musí být zadána v tom bloku, jímž najíždíte na první obrysový prvek. Korekci rádiusu nesmíte aktivovat v bloku pro kruhovou dráhu. Naprogramujte ji předtím v přímkovém bloku (viz „Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice", strana 227) nebo v bloku najetí (blok APPR, viz „Najetí a opuštění obrysu", strana 219).

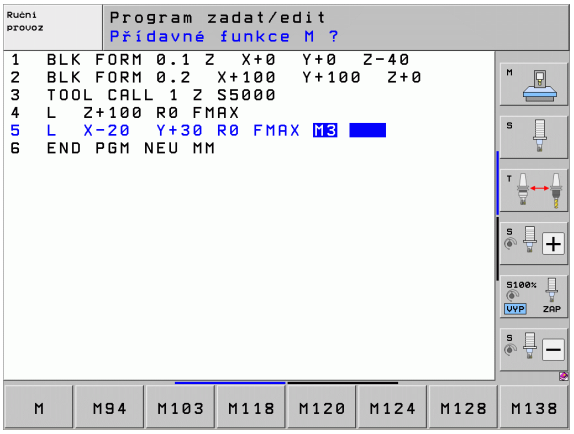
Předpolohování

Předvolte polohu nástroje na začátku programu obrábění tak, aby bylo vyloučeno poškození nástroje a obrobku.

Vytváření programových bloků klávesami dráhových funkcí

Stiskem šedých kláves dráhových funkcí zahájíte popisný dialog. TNC se postupně dotáže na všechny informace a vloží programový blok do programu obrábění.

Příklad – programování přímky.



L

Zahájení programovacího dialogu: např. přímka

SOUŘADNICE?

X

Zadejte souřadnice koncového bodu přímky, např. -20 v X

SOUŘADNICE?

Y

Zadejte souřadnice koncového bodu přímky, např. 30 v Y, klávesou ENT potvrďte

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOREKCE?

R0

Zvolte korekci rádiusu: například stiskněte softklávesu R0, nástroj pojíždí bez korekce

POSUV F=? / F MAX = ENT

100 ENT

Zadejte posuv a potvrďte stiskem klávesy ENT: např. 100 mm/min Při programování v palcích: zadání 100 odpovídá posuvu 10 palců/min.

F MAX

Pojíždění rychloposuvem: stiskněte softklávesu FMAX, nebo

F AUTO

Pojezd posuvem, který je definovaný v bloku **TOOL CALL**: stiskněte softklávesu FAUTO.

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

3 ENT

Zadejte přídavnou funkci,např. M3 a ukončete dialog klávesou ENT

Řádek v obráběcím programu

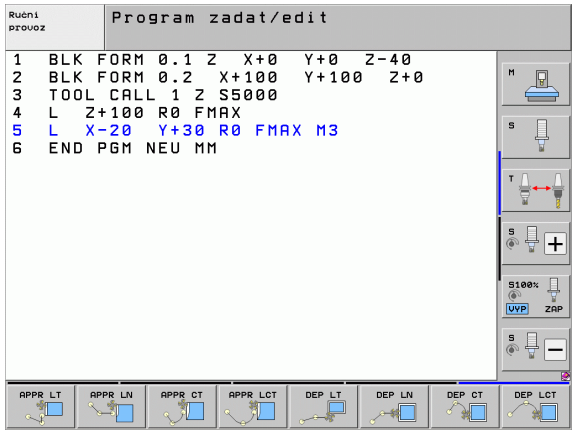
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

6.3 Najetí a opuštění obrysu

Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu

Funkce APPR (angl. approach = najetí) a DEP (angl. departure = odjezd) se aktivují klávesou APPR/DEP. Potom se dají zvolit pomocí softtlačítek následující tvary dráhy:

Funkce	Nájezd	Odjetí
Přímka s tangenciálním napojením		
Přímka kolmo k bodu obrysu		
Kruhová dráha s tangenciálním napojením		
Kruhová dráha s tangenciálním napojením na obrys, najetí a odjetí do/z pomocného bodu mimo obrys po tangenciálně napojeném přímkovém úseku		

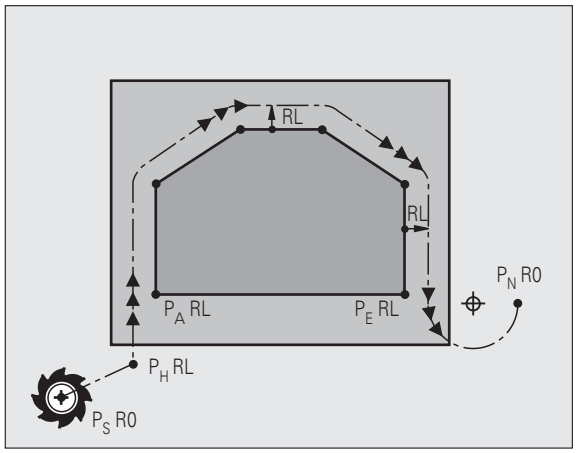


Najetí a opuštění šroubovice

Při najetí a opuštění šroubovice (Helix) jede nástroj po prodloužení šroubovice a napojuje se tak na tangenciální kruhové dráze na obrys. Použijte k tomu funkci APPR CT, případně DEP CT.

Důležité polohy při najetí a odjetí

- Výchozí bod P_S
  Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR. P_S leží mimo obrys a najíždí se naň bez korekce rádiusu (R0).
- Pomocný bod P_H
  Najetí a odjetí probíhá u některých tvarů dráhy přes pomocný bod P_H, který TNC vypočítá z údajů v blocích APPR a DEP. TNC odjíždí z aktuální polohy do pomocného bodu P_H s naposledy naprogramovaným posuvem. Pokud jste v posledním polohovacím bloku před funkcí najetí naprogramovali **FMAX** (polohování rychloposuvem), tak TNC najíždí také pomocný bod P_H rychloposuvem.
- První bod obrysu P_A a poslední bod obrysu P_E
  První bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, poslední bod obrysu P_E naprogramujte s libovolnou dráhovou funkcí. Obsahuje-li blok APPR též souřadnici Z, najede TNC nejdříve nástrojem v rovině obrábění na P_H a tam v ose nástroje na zadanou hloubku.
- Koncový bod P_N
  Poloha P_N leží mimo obrys a vyplývá z vašeho zadání v bloku DEP. Obsahuje-li blok DEP též souřadnici Z, najede TNC nejdříve nástrojem v rovině obrábění na P_H a tam v ose nástroje na zadanou výšku.



Zkrácené označení	Význam
APPR	angl. APPRoach = najetí
DEP	angl. DEParture = odjetí
L	angl. Line = přímka
C	angl. Circle = kruh
T	tangenciální (plynulý) přechod
N	normála (kolmice)

Při polohování z aktuální polohy k pomocnému bodu P_H TNC nekontroluje, zda nedojde k poškození programovaného obrysu. Zkontrolujte to testovací grafikou!

Při funkcích APPR LT, APPR LN a APPR CT jede TNC z aktuální polohy do pomocného bodu P_H naposledy naprogramovaným posuvem/rychloposuvem. Při funkci APPR LCT jede TNC do pomocného bodu P_H posuvem naprogramovaným v bloku APPR. Pokud nebyl před nájezdovým blokem naprogramován ještě žádný posuv, tak TNC vydá chybové hlášení.

Polární souřadnice

Obrysové body následujících najížděcích a odjížděcích funkcí můžete naprogramovat také pomocí polárních souřadnic:

- APPR LT se změní na APPR PLT
- APPR LN se změní na APPR PLN
- APPR CT se změní na APPR PCT
- APPR LCT se změní na APPR PLCT
- DEP LCT se změní na DEP PLCT

Poté co jste zvolili najížděcí či odjížděcí funkci softtlačítkem stiskněte k provedení změny oranžovou klávesu P.

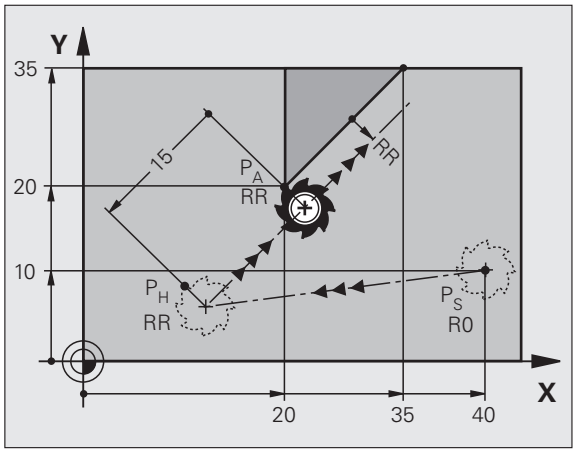
Korekce rádiusu

Korekci rádiusu naprogramujte společně s prvním bodem obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekci rádiusu ruší automaticky!

Najetí bez korekce rádiusu: je-li v bloku APPR programováno R0, pojíždí TNC nástrojem jako nástrojem s R = 0 mm a korekcí rádiusu RR! Tím je definován u funkcí APPR/DEP LN a APPR/DEP CT směr, kterým TNC nástrojem přijíždí k obrysu a odjíždí od něj. Dodatečně musíte v prvním pojezdovém bloku po APPR naprogramovat obě souřadnice obráběcí roviny.

Najetí na přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po přímce tangenciálně na první bod obrysu P_A. Pomocný bod P_H je ve vzdálenosti LEN od prvního bodu obrysu P_A.



- Libovolná dráhová funkce: najet na výchozí bod P_S
- Dialog zahajte stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR LT:



- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- LEN: vzdálenost pomocného bodu P_H od prvního bodu obrysu P_A.
- Korekce rádiusu RR/RL pro obrábění

Příklad NC-bloků

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, vzdálenost P_H k P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

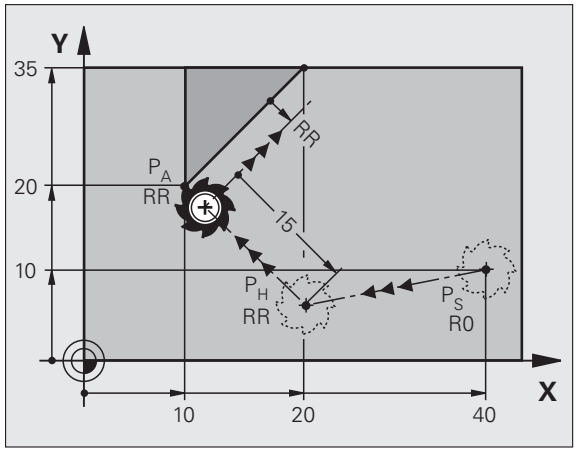
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN

TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po přímce kolmo na první bod obrysu P_A. Pomocný bod P_H je ve vzdálenosti LEN + rádius nástroje od prvního bodu obrysu P_A.

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR LN:



- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Délka: vzdálenost pomocného bodu P_H. LEN zadávejte vždy kladné!
- Korekce rádiusu RR/RL pro obrábění



Příklad NC-bloků

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

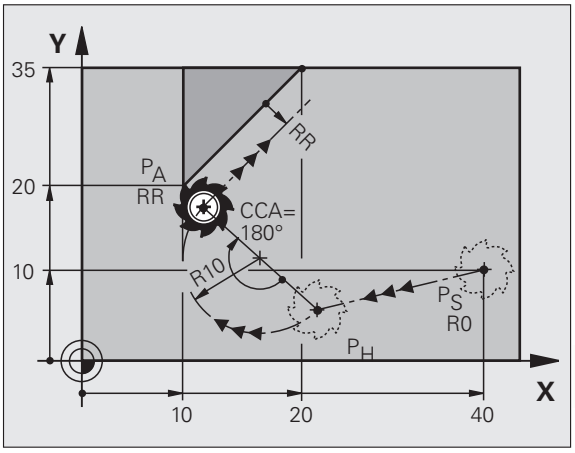
TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysu P_A.

Kruhová dráha z P_H do P_A je definována rádiusem R a úhlem středu CCA. Smysl otáčení kruhové dráhy je dán průběhem prvního prvku obrysu.

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR CT:



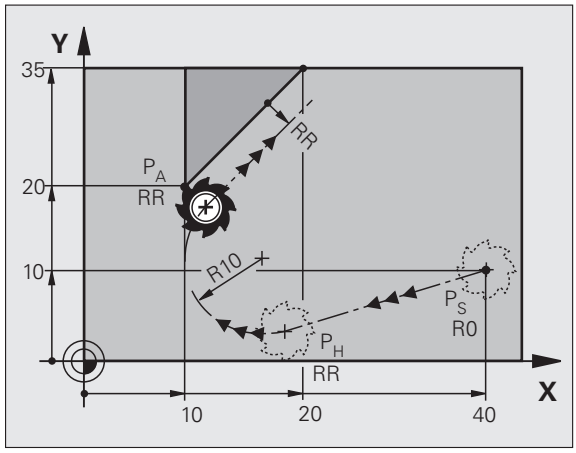
- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy
  - Najetí na stranu obrobku, která je definovaná korekcí rádiusu: zadejte kladné R
  - Najetí ze strany obrobku: R zadejte záporné
- Středový úhel CCA kruhové dráhy
  - CCA zadávejte pouze kladné
  - Maximální hodnota zadání 360 °
- Korekce rádiusu RR/RL pro obrábění



Příklad NC-bloků

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, rádius R=10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT



TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po kruhové dráze na první bod obrysu P_A. Posuv naprogramovaný v bloku APPR je účinný na celé dráze, kterou TNC během bloku najíždění projíždí (dráha PT_S – P_A).

Pokud jste v bloku najíždění naprogramovali všechny hlavní tři osy souřadnic X, Y a Z, tak TNC jede z pozice definované v bloku APPR ve všech třech osách současně do pomocného bodu P_H a poté z P_H do P_A pouze v obráběcí rovině.

Kruhová dráha se tangenciálně napojuje jak na přímku P_S – P_H, tak i na první bod obrysu. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována pomocí rádiusu R.

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Zahajte dialog stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR LCT:



- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- Korekce rádiusu RR/RL pro obrábění

Příklad NC-bloků

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, rádius R=10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

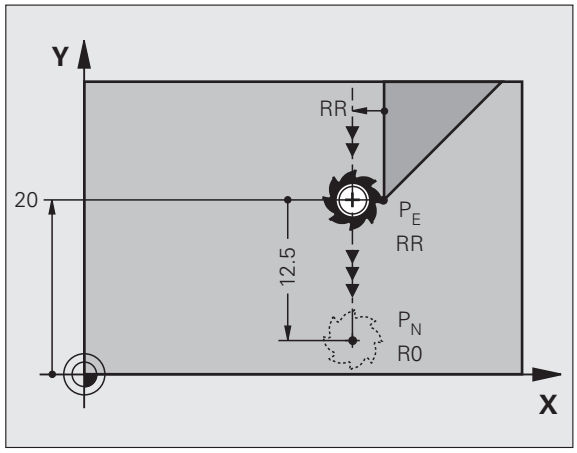
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

TNC odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Přímka leží v prodloužení posledního prvku obrysu. P_N se nachází ve vzdálenosti LEN od P_E.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahajte dialog stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka DEP LT:



- LEN: zadejte vzdálenost koncového bodu P_N od posledního prvku obrysu P_E



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP LT LEN12.5 F100	Odjetí o LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

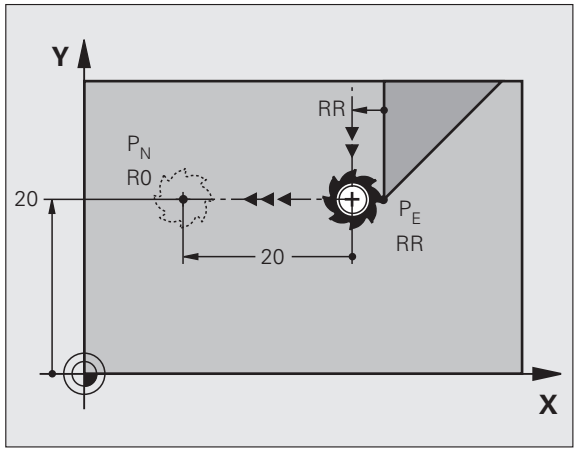
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

TNC odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Přímka vychází kolmo směrem od posledního bodu obrysu P_E. P_N se nachází od P_E ve vzdálenosti LEN + rádius nástroje.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu klávesou APPR/DEP a softtlačítkem DEP LN:



- LEN: zadejte vzdálenost koncového bodu P_N
  Důležité: LEN zadejte kladné!



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP LN LEN+20 F100	Odjetí o LEN = 20 mm kolmo od obrysu
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

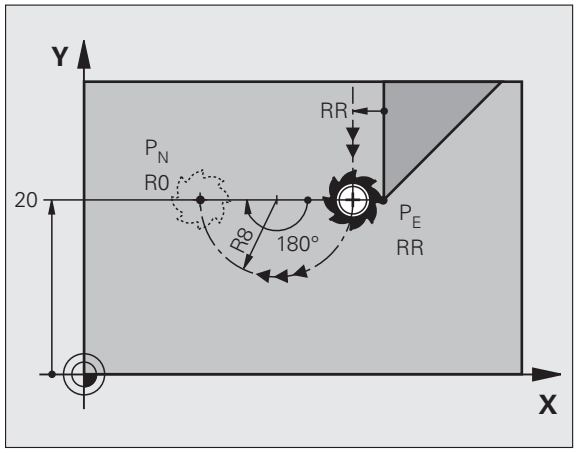
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

TNC odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na poslední prvek obrysu.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka DEP CT:



- Středový úhel CCA kruhové dráhy
- Rádius R kruhové dráhy
  - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí rádiusu: zadejte kladné R
  - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí rádiusu: R zadejte záporné



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Středový úhel = 180°,
	Rádius kruhové dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

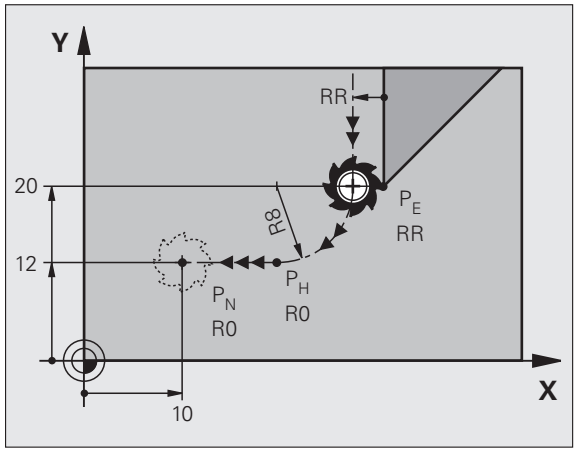
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

TNC odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H. Odtud odjíždí po přímce do koncového bodu P_N. Poslední obrysový prvek a přímka P_H – P_N mají s kruhovou dráhou tangenciální přechody. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována rádiusem R.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka DEP LCT:



- Zadání souřadnic koncového bodu P_N
- Rádius R kruhové dráhy. Zadejte kladné R



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Souřadnice P_N, rádius kruhové dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

6.4 Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

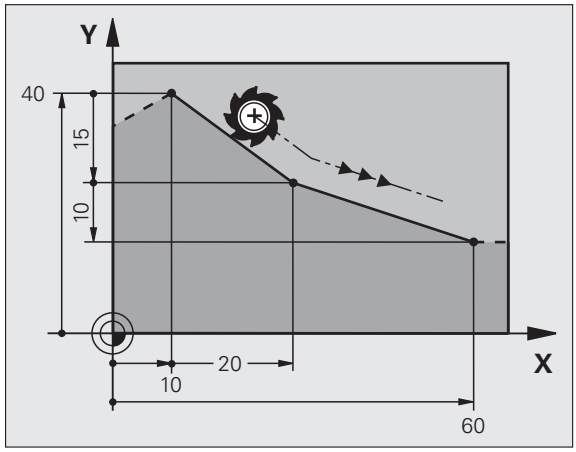
Funkce	Klávesa dráhové funkce	Dráha nástroje	Požadovaná zadání	Strana
Přímka **L** angl.: Line (přímka)		Přímka	Souřadnice koncového bodu přímky	Strana 228
Zkosení: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	Strana 229
Střed kruhu **CC**; angl.: Circle Center (střed kruhu)		Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	Strana 231
Kruhový oblouk **C** angl.: **C**ircle (kruh)		Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	Strana 232
Kruhový oblouk **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius (kruh po poloměru)		Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	Strana 233
Kruhový oblouk **CT** angl.: **C**ircle **T**angential (kruh tangenciálně)		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	Strana 235
Zaoblení rohů **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	Strana 230
Volné programování obrysu **FK**		Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	viz „Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK”, strana 248	Strana 252

Přímka L

TNC přejíždí nástrojem po přímce ze své aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího bloku.



- **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- **Korekce rádiusu RL/RR/R0**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**



Příklad NC-bloků

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Převzetí aktuální polohy

Přímkový blok (**L**-blok) můžete též vygenerovat stiskem klávesy „PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“:

- Najeďte nástrojem v režimu Ruční provoz do polohy, která se má převzít.
- Přepněte obrazovku na Program zadat/editovat.
- Zvolte programový blok, za který má být L-blok vložen.



- Stiskněte klávesu „ PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“: TNC vygeneruje L-blok se souřadnicemi aktuální polohy.



Počet os, které TNC uloží do **L**do bloku , nadefinujte funkcí MOD (viz „Volba os pro generování bloku L”, strana 671).

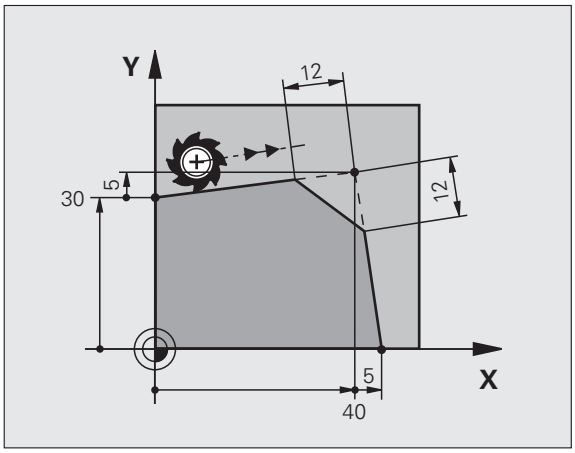
Vložení zkosení mezi dvě přímky

Rohy obrysu, které vzniknou jako průsečík dvou přímek, můžete opatřit zkosením (sražením).

- V přímkových blocích před a za blokem **CHF** naprogramujte pokaždé obě souřadnice roviny, ve které má být úkos proveden.
- Korekce rádiusu před a za blokem **CHF** musí být stejná.
- Zkosení musí být proveditelné aktuálním nástrojem



- **Úsek zkosení**: délka zkosení, pokud je třeba:
- **Posuv F** (účinný jen v bloku **CHF**)



Příklad NC-bloků

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Obrys nesmí začínat blokem **CHF**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

Posuv programovaný v CHF-bloku je účinný pouze v tomto bloku. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **CHF**.

Zaoblení rohů RND

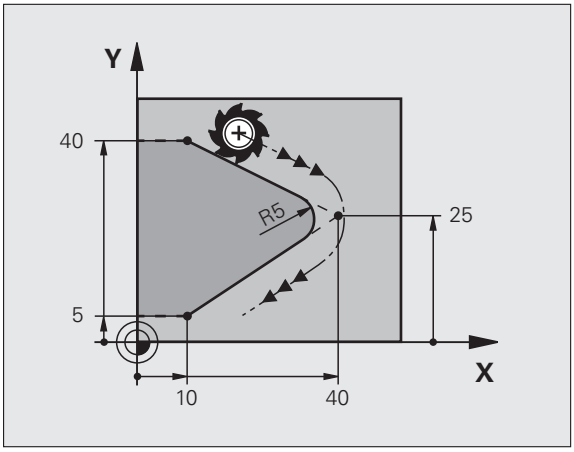
Funkce **RND** zaobluje rohy obrysu.

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která se tangenciálně napojuje jak na předcházející, tak i na následující prvek obrysu.

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.



- **Rádius zaoblení**: Rádius kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Posuv F** (účinný jen v bloku **RNC**)



Příklad NC-bloků

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```



Předcházející a následující prvek obrysu musí obsahovat obě souřadnice roviny, ve které se zaoblení rohu provádí. Obrábíte-li obrys bez korekce rádiusu nástroje, pak musíte programovat obě souřadnice roviny obrábění.

Na rohový bod se nenajíždí.

Posuv programovaný v bloku **RND** je účinný pouze v tomto bloku **RND**. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **RND**.

Blok RND ze také využít k plynulému najetí na obrys.

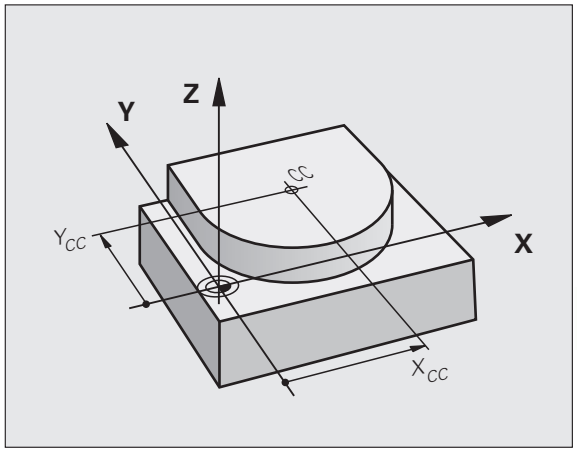
Střed kruhu CCI

Střed kruhu definujete pro kruhové dráhy, které programujete klávesou C (kruhová dráha C) . K tomu

- zadejte pravoúhlé souřadnice středu kruhu v obráběcí rovině; nebo
- převezměte naposledy naprogramovanou polohu; nebo
- převezměte souřadnice klávesou „PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“.



▶ Zadejte souřadnice pro střed kruhu nebo pro převzetí naposledy programované polohy: souřadnice nezadávejte



Příklad NC-bloků

```
5 CC X+25 Y+25
```

nebo

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Řádky programu 10 a 11 se nevztahují k obrázku.

Platnost

Střed kruhu zůstává definován tak dlouho, než naprogramujete nový střed kruhu. Střed kruhu můžete definovat rovněž pro přídavné osy U, V a W.

Přírůstkové zadání středu kruhu

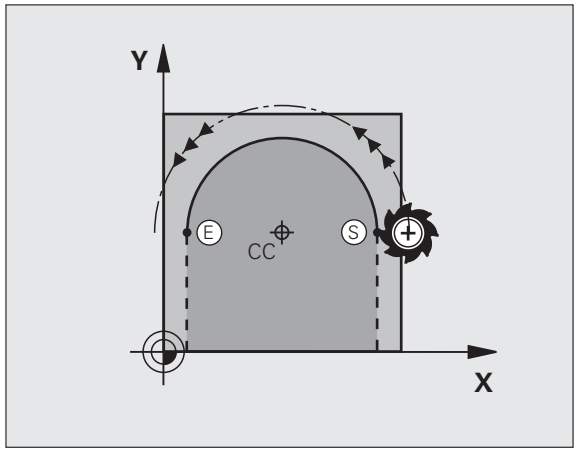
Přírůstkově zadaná souřadnice pro střed kruhu se vztahuje vždy k naposledy programované poloze nástroje.

Pomocí CC označíte určitou polohu jako střed kruhu: nástroj do této polohy nenajíždí.

Střed kruhu je současně pólem pro polární souřadnice.

Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC

Před programováním kruhové dráhy definujte střed kruhu **CC**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.



▶ Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy



▶ **souřadnice** středu kruhu



▶ **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:

▶ **Smysl otáčení DR**

▶ **Posuv F**

▶ **Přídavná funkce M**

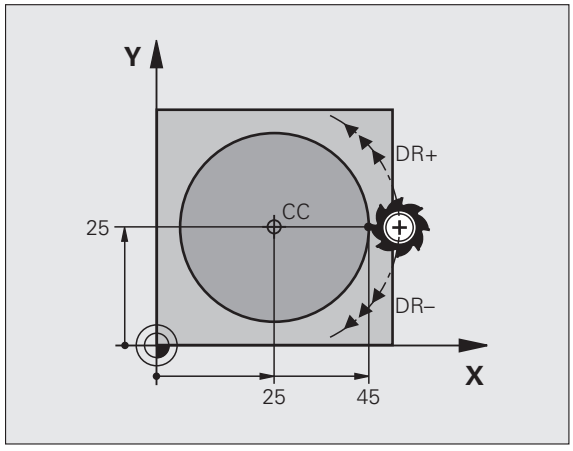
TNC normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Programujete-li kružnice, které neleží v aktivní rovině obrábění, např. **C Z ... X... DR+** u osy nástroje Z, a současně tyto pohyby rotují, tak TNC projíždí prostorový kruh, tedy kruh ve 3 osách.

Příklad NC-bloků

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```

Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.



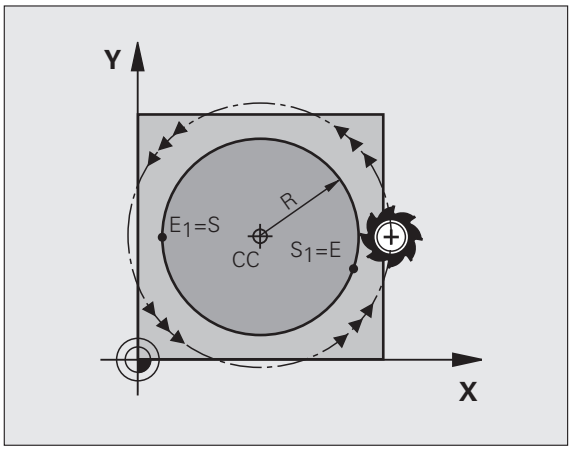
Výchozí bod a koncový bod kruhového pohybu musí ležet na kruhové dráze.

Tolerance zadání: až 0,016 mm (volitelná přes MP7431)

Nejmenší možný kruh, který může TNC jet: 0,016 mm.

Kruhová dráha CR se stanoveným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.





- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- **Rádius R**
  Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- **Smysl otáčení DR**
  Pozor: Znaménko definuje konkávní nebo konvexní zakřivení!
- **Přídavná funkce M**
- **Posuv F**

Úplný kruh

Pro plný kruh naprogramujte za sebou dva kruhové bloky:

Koncový bod prvního polokruhu je výchozím bodem druhého polokruhu. Koncový bod druhého polokruhu je výchozím bodem prvního polokruhu.

Středový úhel CCA a rádius kruhového oblouku R

Výchozí bod a koncový bod na obrysu se dají vzájemně spojit čtyřmi různými kruhovými oblouky se stejným rádiusem:

Menší kruhový oblouk: CCA<180°
Rádius má kladné znaménko R>0

Větší kruhový oblouk: CCA>180°
Rádius má záporné znaménko R<0

Pomocí smyslu otáčení určíte, zda je kruhový oblouk zakřiven ven (konvexně) nebo dovnitř (konkávně):

Konvexní: smysl otáčení **DR**– (s korekcí rádiusu **RL**).

Konkávní: smysl otáčení **DR**+ (s korekcí rádiusu **RL**).

Příklad NC-bloků

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (OBLOUK 1)
```

nebo

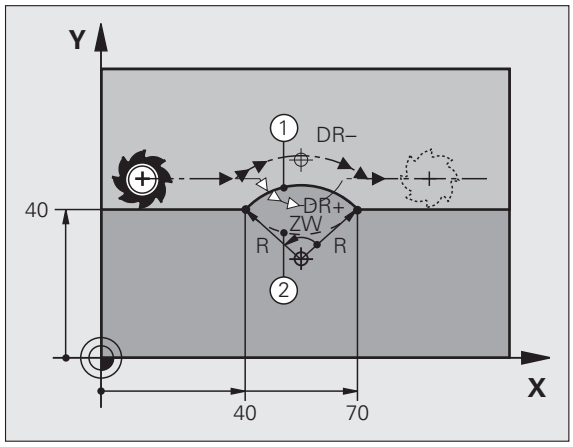
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLOUK 2)
```

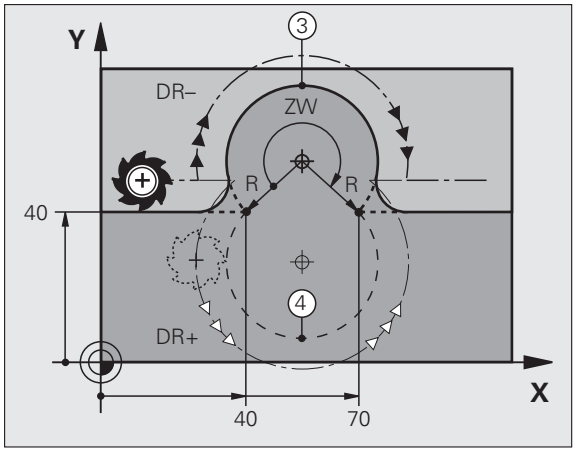
nebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (OBLOUK 3)
```

nebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (OBLOUK 4)
```





Vzdálenost výchozího bodu a koncového bodu průměru kruhu nesmí být větší než průměr kruhu.

Maximální, přímo zadatelný rádius činí 99,9999 m, přes programování s Q-parametry 210 m.

Podporují se úhlové osy A, B a C.

Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením

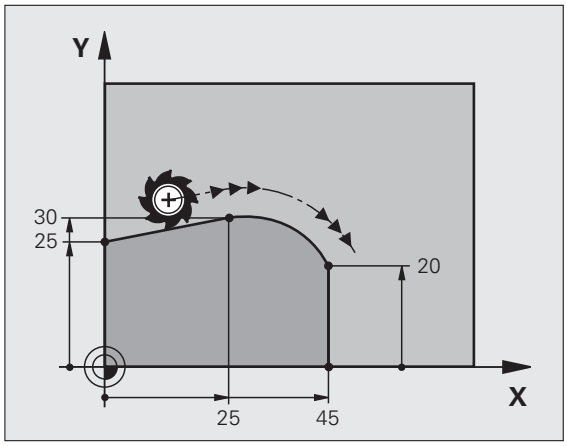
Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

Přechod je „tangenciální“, pokud na průsečíku obrysových prvků nevzniká zlom nebo rohový bod, prvky obrysu tedy přecházejí jeden do druhého plynule.

Prvek obrysu, ke kterému je kruhový oblouk tangenciálně napojen, naprogramujte přímo před blokem **CT**. K tomu jsou nutné nejméně dva polohovací bloky



- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**



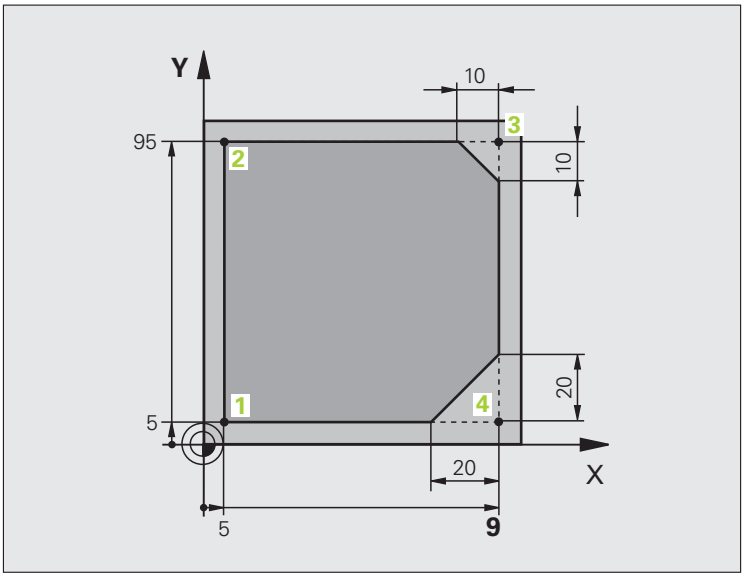
Příklad NC-bloků

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```



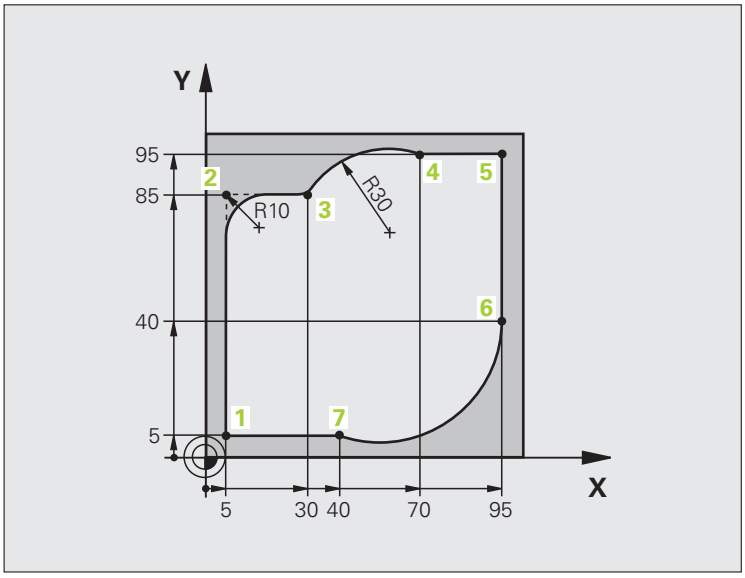
Blok **CT** a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po přímce s tangenciálním napojením
8 L Y+95	Najetí do bodu 2
9 L X+95	Bod 3: první přímka pro roh 3
10 CHF 10	Programování zkosení s délkou 10 mm
11 L Y+5	Bod 4: druhá přímka pro roh 3, první přímka pro roh 4
12 CHF 20	Programování zkosení s délkou 20 mm
13 L X+5	Najetí na poslední bod obrysu 1, druhá přímka pro roh 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Odjetí od obrysu po přímce s tangenciálním napojením
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
16 END PGM LINEAR MM	

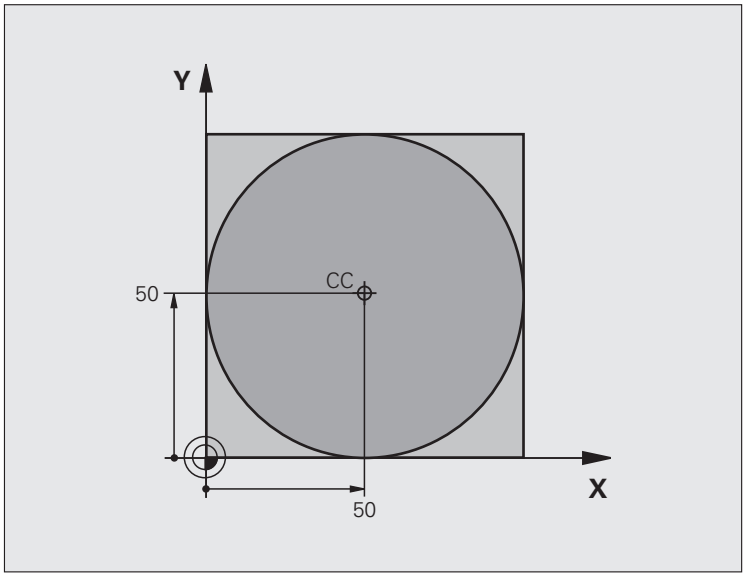
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
8 L X+5 Y+85	Bod 2: první přímka pro roh 2
9 RND R10 F150	Vložení rádiusu R = 10 mm, posuv: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Najetí na bod 3: výchozí bod kruhu s CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Najetí na bod 4: koncový bod kruhu s CR, rádius 30 mm
12 L X+95	Najetí do bodu 5
13 L X+95 Y+40	Najetí do bodu 6
14 CT X+40 Y+5	Najetí na bod 7: koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, TNC sám vypočítá rádius

15 L X+5	Najetí na poslední bod obrysu 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Příklad: Úplný kruh kartézsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolání nástroje
4 CC X+50 Y+50	Definice středu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Najetí na výchozí bod kruhu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
9 C X+0 DR-	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

Přehled

Polárními souřadnicemi definujete pozici pomocí úhlu **PA** a vzdálenosti **PR** od předem stanoveného pólu **CC**.

Polární souřadnice použijete s výhodou:

- u poloh na kruhových obloucích
- u výkresů obrobků s úhlovými údaji, například u děr na kružnici

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

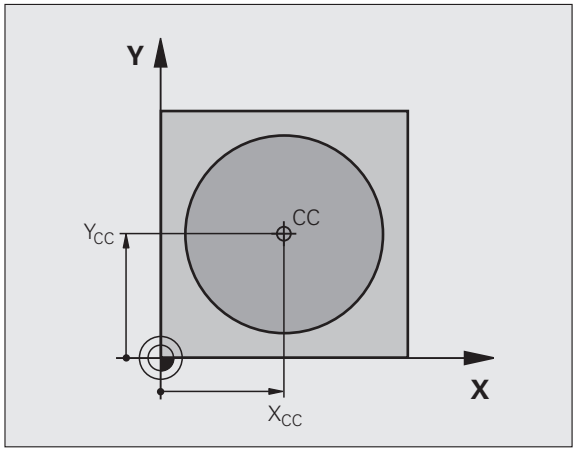
Funkce	Klávesa dráhové funkce	Dráha nástroje	Požadovaná zadání	Strana
Přímka **LP**	L + P	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	Strana 241
Kruhový oblouk **CP**	C + P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu, smysl otáčení	Strana 242
Kruhový oblouk **CTP**	CT + P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	Strana 243
Šroubovice (Helix)	C + P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	Strana 244

Počátek polárních souřadnic: pól CC

Pól CC můžete nadefinovat na libovolných místech v programu obrábění dříve, než zadáte polohy v polárních souřadnicích. Při definici pólu postupujte jako při programování středu kruhu.



- **Souřadnice**: Zadejte pravoúhlé souřadnice pro pól nebo pro převzetí naposledy programované pozice: souřadnice nezadávejte. Pól definujte předtím, než budete programovat polární souřadnice. Pól programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích. Pól je účinný do té doby, dokud nenadefinujete nový pól.



Příklad NC-bloků

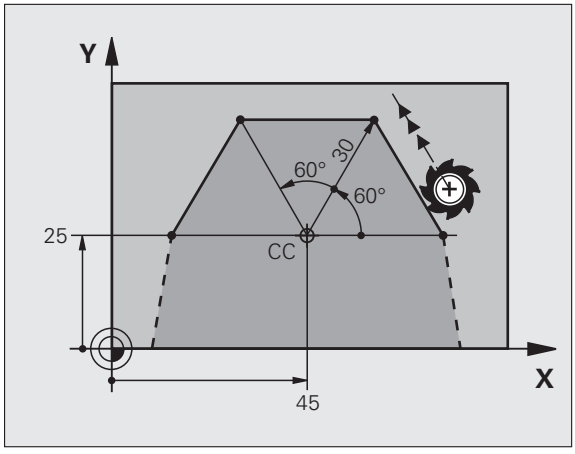
```
12 CC X+45 Y+25
```

Přímka LP

Nástroj přejíždí po přímce ze své aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího bloku.




- **Rádius polární souřadnice PR**: Zadejte vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC
- **Úhel polární souřadnice PA**: Úhlová poloha koncového bodu přímky mezi –360° a +360°



Znaménko u **PA** je určeno vztažnou osou úhlu:

- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** proti směru hodinových ručiček: **PA**>0
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** ve směru hodinových ručiček: **PA**<0

Příklad NC-bloků

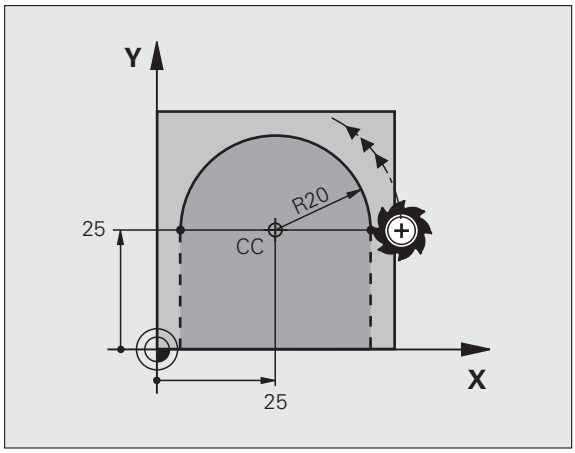
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Kruhová dráha CP kolem pólu CC

Rádius polární souřadnice **PR** je současně i rádiusem kruhového oblouku. **PR** je určen pomocí vzdálenosti startovního bodu od pólu **CC**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.



- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy mezi –99 999,9999 ° a +99 999,9999 °
- **Smysl otáčení DR**



Příklad NC-bloků

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



U přírůstkových souřadnic zadejte stejné znaménko pro DR a PA.

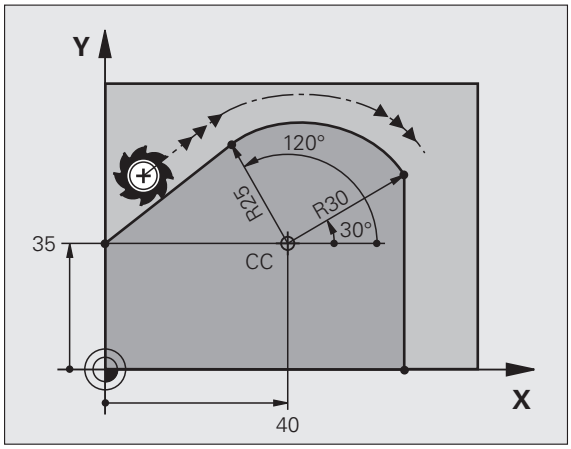
Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která tangenciálně navazuje na předchozí obrysový prvek.





- **Rádius polární souřadnice PR**: vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **CC**
- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy



Příklad NC-bloků

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```



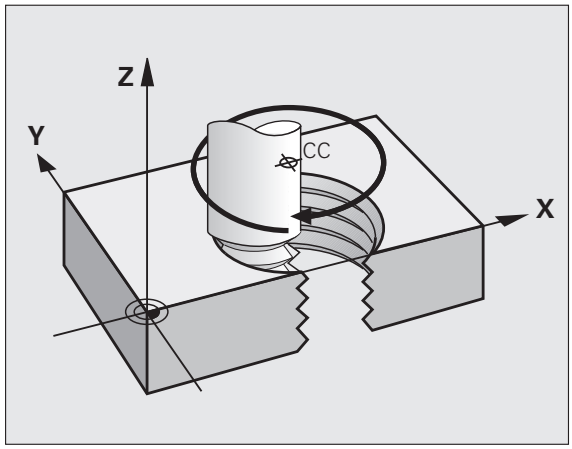
Pól **není** středem obrysového kruhu!



Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne proložením kruhové dráhy a přímkového pohybu kolmo k ní. Kruhovou dráhu programujete v hlavní rovině.

Dráhové pohyby pro šroubovici můžete programovat pouze s polárními souřadnicemi.



Použití

- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

Výpočet šroubovice

K programování potřebujete přírůstkový údaj celkového úhlu, který nástroj projede po šroubovici, a celkovou výšku šroubovice.

Pro výpočet frézování zdola nahoru platí:

Počet chodů n	Chody závitu + přeběh chodu na začátku a na konci závitu
Celková výška h	Stoupání P x počet chodů n
Přírůstkový celkový úhel **IPA**	Počet chodů x 360° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu
Výchozí souřadnice Z	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

Tvar šroubovice

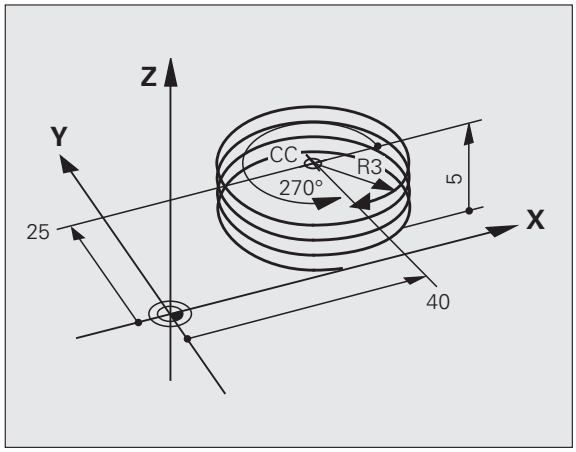
Tabulka popisuje vztah mezi směrem obrábění, smyslem otáčení a korekcí rádiusu pro určité tvary dráhy.

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
pravochodý	Z+	**DR+**	**RL**
levochodý	Z+	**DR–**	**RR**
pravochodý	Z–	**DR–**	**RR**
levochodý	Z–	**DR+**	**RL**

Vnější závit			
pravochodý	Z+	**DR+**	**RR**
levochodý	Z+	**DR–**	**RL**
pravochodý	Z–	**DR–**	**RL**
levochodý	Z–	**DR+**	**RR**

Zadejte smysl otáčení a přírůstkový celkový úhel **IPA** se stejným znaménkem, jinak může nástroj přejíždět po jiné, chybné dráze.

Pro celkový úhel **IPA** lze zadat hodnotu od -99 999,9999° až do +99 999,9999°.

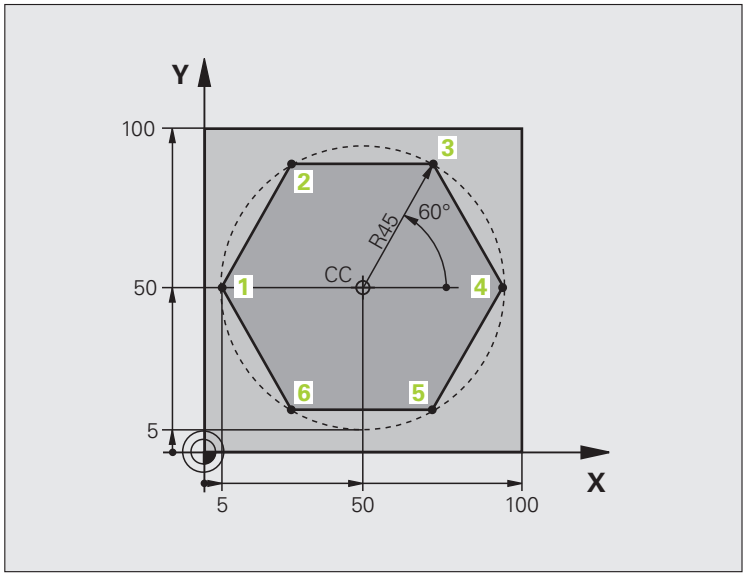


- **Úhel polární souřadnice**: zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici. **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z tlačítek pro volbu os.**
- **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- **Smysl otáčení DR**
  Šroubovice ve směru hodinových ručiček: DR–
  Šroubovice proti směru hodinových ručiček: DR+
- Zadejte **korekci rádiusu** podle tabulky

Příklady NC-bloků: Závit M6 x 1 mm se 4 chody

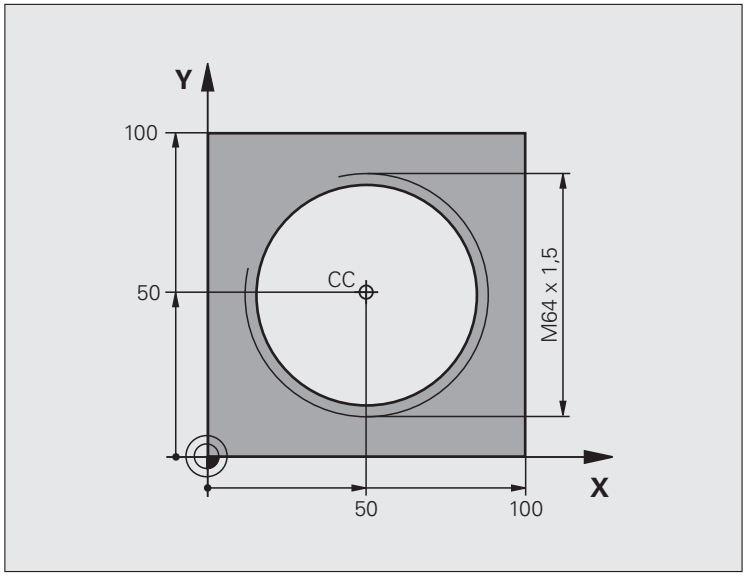
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-
```

Příklad: Přímkový pohyb polárně



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
4 CC X+50 Y+50	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Najetí na obrys v bodu 1 po kruhu s tangenciálním napojením
9 LP PA+120	Najetí do bodu 2
10 LP PA+60	Najetí do bodu 3
11 LP PA+0	Najetí do bodu 4
12 LP PA-60	Najetí do bodu 5
13 LP PA-120	Najetí do bodu 6
14 LP PA+180	Najetí do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Příklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 CC	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Pohyb po šroubovici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM HELIX MM	

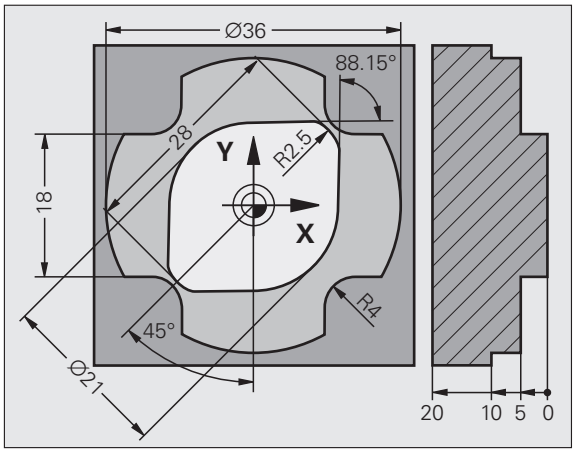
6.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK

Základy

Výkresy obrobků, jejichž kótování nevyhovuje požadavkům programování NC, obsahují často takové údaje souřadnic, které nemůžete zadat šedými dialogovými klávesami. Tak mohou např.

- známé souřadnice ležet na prvku obrysu nebo v jeho blízkosti;
- souřadnicové údaje se vztahovat k jinému prvku obrysu; nebo
- být známy směrové údaje a údaje o průběhu obrysů.

Takové údaje naprogramujete přímo ve volném programování obrysů FK. TNC vypočte obrys ze známých údajů souřadnic a podpoří programovací dialog interaktivní FK-grafikou. Obrázek vpravo nahoře znázorňuje kótování, které zadáte nejjednodušeji pomocí FK-programování.



Pro FK-programování dbejte na následující předpoklady

Obrysové prvky můžete volným programováním obrysu programovat pouze v rovině obrábění. Rovinu obrábění nadefinujete v prvním bloku **BLK FORM** programu obrábění.

Pro každý prvek obrysu zadejte všechny známé údaje. V každém bloku programujte též údaje, které se nemění: nenaprogramované údaje jsou považovány za neznámé!

Ve všech FK-prvcích jsou přípustné rovněž Q-parametry, kromě prvků s relativními vztahy (např. **RX** nebo **RAN**), tedy prvků, které se vztahují k jiným NC-blokům.

Pokud v programu kombinujete konvenční programování a volné programování obrysu, pak musí být každý FK-úsek programu jednoznačně určen.

TNC potřebuje pevný bod, od kterého se všechny výpočty provedou. Přímo před FK-úsekem programu naprogramujte pomocí šedých dialogových kláves nějakou polohu, která obsahuje obě souřadnice roviny obrábění. V tomto bloku neprogramujte žádný Q-parametr.

Pokud je prvním blokem v FK-úseku programu blok **FCT** nebo blok **FLT**, pak musíte předtím naprogramovat pomocí šedých dialogových kláves nejméně dva NC-bloky, aby byl jednoznačně určen směr najetí.

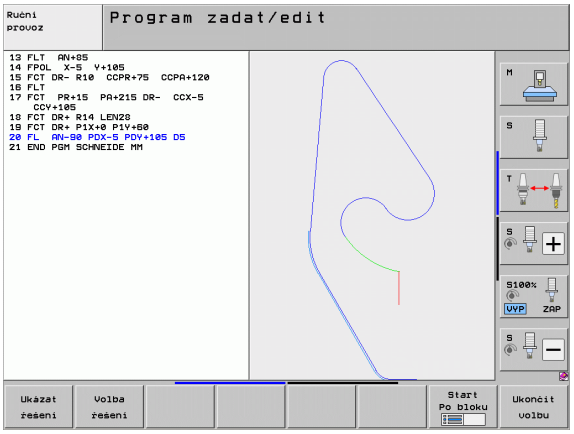
FK-úsek programu nesmí začínat přímo za návěstím **LBL**.

Vytváření programů FK pro TNC 4xx:

Aby mohl systém TNC 4xx načíst programy FK, které byly vytvořeny na iTNC 530, tak musí být pořadí jednotlivých prvků FK v rámci jednoho bloku definováno tak, jak jsou tyto seřazeny v liště softtlačítek.

Grafika FK-programování

Abyste mohli použít grafiku při FK-programování, zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + GRAFIKA (viz „Program zadat / editovat” na stránce 87).



Při neúplném zadání souřadnic se často nedá jednoznačně definovat obrys obrobku. V tomto případě zobrazí TNC v FK-grafice různá řešení a vy zvolíte to správné. FK-grafika zobrazuje obrys obrobku různými barvami:

modrá Prvek obrysu je jednoznačně určen.

zelená Zadané údaje připouští více řešení; zvolte to správné.

červená Zadané údaje prvek obrysu ještě dostatečně nedefinují; zadejte další údaje.

Pokud údaje vedou k více řešením a prvek obrysu je zobrazen zeleně, pak zvolte správný obrys takto:

Ukázat řešení

- Stiskněte softklávesu UKAŽ ŘEŠENÍ tolikrát, až je prvek obrysu správně zobrazen. Nelze-li možná řešení ve standardním zobrazení rozlišit, použijte funkci Zoom (2. lišta softtlačítek)

Volba řešení

- Zobrazený prvek obrysu odpovídá výkresu: Softtlačítkem ZVOLIT ŘEŠENÍ vloží TNC požadované řešení s NC-blokem **FSELECT**, kde n označuje číslo vnitřního řešení. Číslo řešení n byste neměli měnit přímou editací, ale pouze novým spuštěním programovací grafiky a stiskem softklávesy UKAŽ ŘEŠENÍ.

Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu UKONČIT VÝBĚR, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.

Zeleně znázorněné prvky obrysu je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem ZVOLIT ŘEŠENÍ, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysu.

Výrobce vašeho stroje může pro FK-grafiku nadefinovat jiné barvy.

NC-bloky z programu, který je vyvolán pomocí PGM CALL, zobrazí TNC v jiné další barvě.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

Zobrazit skrytá č.bloků

- nastavte softtlačítko VYPNOUT ZOBRAZENÍ ČÍSEL BLOKU na ZOBRAZIT (lišta softtlačítek č. 3).

Konverze FK-programů na programy s popisným dialogem

Pro převod programů FK do programů s popisným dialogem nabízí TNC dvě možnosti:

- Program převést tak, aby zůstala struktura programu (opakování částí programu a vyvolávání podprogramů) zachovaná. Nelze aplikovat, pokud jste použili v sekvenci FK funkce s Q-parametry.
- Program převést tak, aby se linearizovala opakování částí programu, vyvolávání podprogramů a výpočty Q-parametrů. Při linearizaci zapisuje TNC do vytvářeného programu namísto opakování částí programu a vyvolávání podprogramů NC-bloky pro interní zpracování, popř. vypočte hodnoty, které jste přiřadili v rámci sekvence FK pomocí výpočtu s Q-parametry.

PGM MGT

▶ Zvolte program, který si přejete konvertovat

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY

▶ Zvolte programovací pomůcky

PROGRAM KONVERT.

▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro převádění programů

Přeložit FK->H STRUKTURA

▶ Převedení FK-bloků zvoleného programu. TNC přeloží všechny FK-bloky do přímkových (**L**) a kruhových bloků (**CC**, **C**) a struktura programu zůstane zachovaná, nebo

Přeložit FK->H LINEARNÍ

▶ Převedení FK-bloků zvoleného programu. TNC přeloží všechny FK-bloky do přímkových (**L**) a kruhových bloků (**CC**, **C**), TNC linearizuje program.

Název nově vytvořeného souboru se skládá ze starého názvu souboru s příponou **_nc**. Příklad:

- Název souboru FK-programu: **HEBEL.H**
- Název převedeného programu s popisným dialogem, vytvořeného od TNC: **HEBEL_nc.h**

Rozlišení vytvořeného programu s popisným dialogem činí 0,1 µm.

Převedený program obsahuje za převedenými NC-bloky komentář **SNR** a číslo. Číslo udává číslo bloku FK-programu, z něhož byl vypočítán příslušný blok popisného dialogu.

Zahájení FK-dialogu

Stisknete-li šedou klávesu dráhové funkce FK, zobrazí TNC softtlačítka, jimiž zahájíte FK-dialog: viz následující tabulka. K potlačení těchto softtlačítek stiskněte klávesu FK znovu.

Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak TNC zobrazí další lišty softtlačítek, jimiž zadáte známé souřadnice, směrové údaje a údaje o průběhu obrysu.

FK-prvek	Softtlačítko
Přímka s tangenciálním napojením	
Přímka bez tangenciálního napojení	
Kruhový oblouk s tangenciálním napojením	
Kruhový oblouk bez tangenciálního napojení	
Pól pro volné programování obrysů	

Pól pro FK-programování

FK

- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK

FPOL

- Otevření dialogu k definici pólu: stiskněte softklávesu FPOL. TNC zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění
- Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu

Pól pro FK-programování zůstane aktivní tak dlouho, dokud pomocí FPOL nedefinujete nový pól.

Volné programování přímky

Přímka bez tangenciálního napojení

FK

- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK

FL

- Zahájení dialogu pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu FL. TNC zobrazí další softtlačítka
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje. Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys červeně. Více řešení zobrazí grafika zeleně (viz „Grafika FK-programování”, strana 250).

Přímka s tangenciálním napojením

Pokud se přímka k jinému prvku obrysu připojuje tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem FLT:

FK

- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK

FLT

- Zahájení dialogu: stiskněte softklávesu FLT
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

Volné programování kruhových drah

Kruhová dráha bez tangenciálního napojení

FK

- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK

FC

- Zahájení dialogu pro volně programované kruhové oblouky: stiskněte softklávesu FC; TNC zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje: Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys červeně. Více řešení zobrazí grafika zeleně (viz „Grafika FK-programování”, strana 250).

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

Jestliže se kruhová dráha připojuje k jinému prvku obrysu tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem FCT:

FK

- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK

FCT

- Zahájení dialogu: stiskněte softklávesu FCT
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

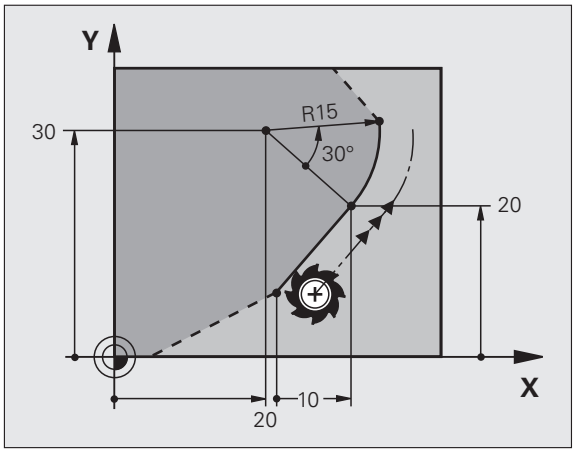
Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

Známé údaje	Softtlačítka
Pravoúhlé souřadnice X a Y	 
Polární souřadnice vztažené k FPOL	 

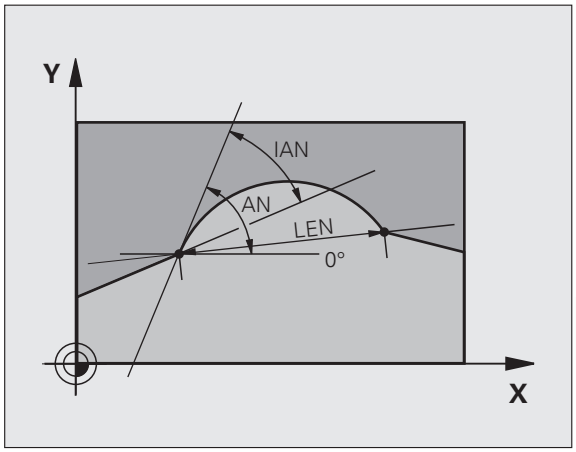
Příklad NC-bloků

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



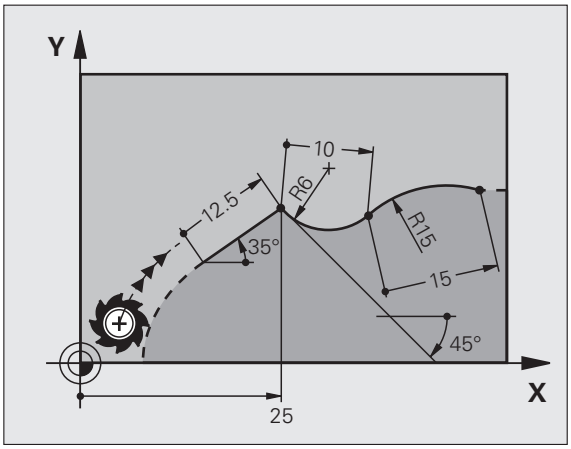
Směr a délka obrysových prvků

Známé údaje	Softtlačítka
Délka přímky	
Úhel stoupání přímky	
Délka tětivy LEN úseku kruhového oblouku	
Úhel stoupání AN vstupní tangenty	
Úhel středu kruhového oblouku	



Příklad NC-bloků

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

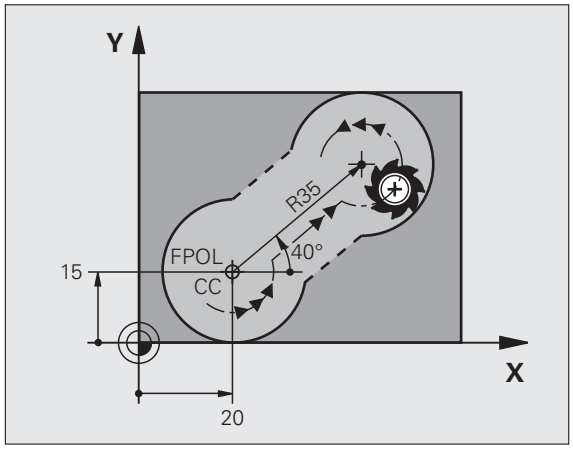


Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

Pro volně programované kruhové dráhy vypočte TNC z vašich zadání střed kruhu. Tak můžete i s FK-programováním naprogramovat v jednom bloku úplný kruh.

Chcete-li definovat střed kruhu v polárních souřadnicích, pak musíte nadefinovat pól nikoli pomocí CC, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího bloku s FPOL a definuje se v pravoúhlých souřadnicích.

Konvenčně naprogramovaný nebo vypočtený střed kruhu není v novém FK-úseku programu již jako pól nebo střed kruhu účinný: pokud se konvenčně naprogramované polární souřadnice vztahují k pólu, který jste předtím definovali v bloku CC, pak tento pól nadefinujte po FK-úseku programu blokem CC znovu.



Známé údaje	Softtlačítka	
Střed v pravoúhlých souřadnicích	CCX	CCY
Střed v polárních souřadnicích	CC PR	CC PA
Smysl otáčení kruhové dráhy	DR−	DR+
Rádius kruhové dráhy	R	

Příklad NC-bloků

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Uzavřené obrysy

Softtlačítkem CLSD označíte začátek a konec uzavřeného obrysu. Tím se zredukuje počet možných řešení pro poslední prvek obrysu.

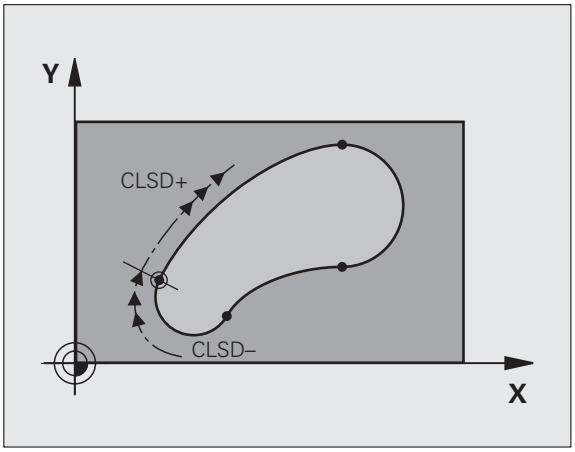
CLSD zadejte kromě toho k jinému zadání obrysu v prvním a posledním bloku FK-úseku programu.



Počátek obrysu: CLSD+
Konec obrysu: CLSD–

Příklad NC-bloků

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

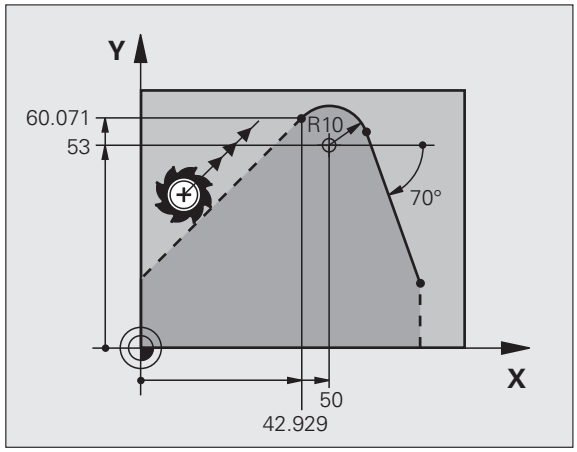


Pomocné body

Jak pro volně programované přímky, tak i pro volně programované kruhové dráhy můžete zadávat souřadnice pro pomocné body na obrysu nebo vedle něho.

Pomocné body na obrysu

Pomocné body se nachází přímo na přímkách, případně na prodloužení přímek nebo přímo na kruhové dráze.



Známé údaje	Softtlačítka		
Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky			
Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky			
Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy			
Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy			

Pomocné body vedle obrysu

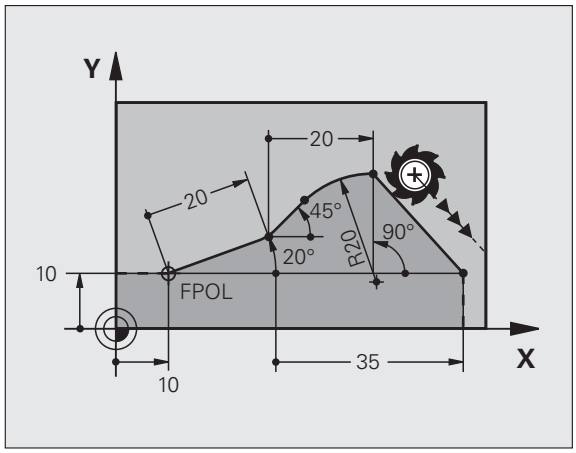
Známé údaje	Softtlačítka	
Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky		
Vzdálenost pomocného bodu od přímky		
Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy		
Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy		

Příklad NC-bloků

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relativní vztahy

Relativní vztahy jsou údaje, které se vztahují k jinému prvku obrysu. Softtlačítka a programová slova pro **R**elativní vztahy začínají písmenem **„R“**. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.



Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

Obrysový prvek, jehož číslo bloku zadáte, se nesmí nacházet více než 64 polohovacích bloků před tím blokem, ve kterém programujete relativní vztah.

Pokud smažete blok, ke kterému jste se vztahovali, pak TNC vypíše chybové hlášení. Změňte program dříve, než tento blok smažete.

Relativní vztah k bloku N: souřadnice koncového bodu

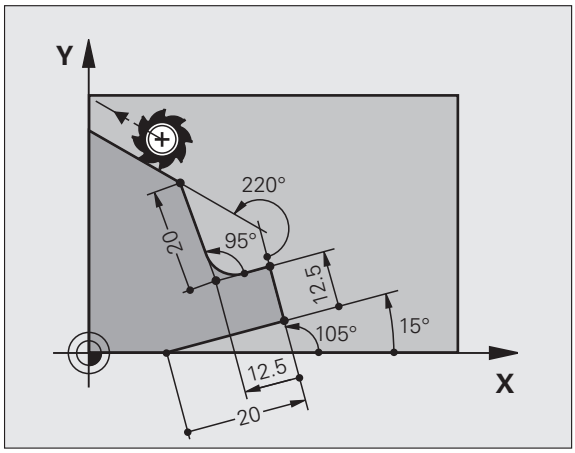
Známé údaje	Softtlačítka	
Pravoúhlé souřadnice vztažené k bloku N	RX N...	RY N...
Polární souřadnice vztažené k bloku N	RPR N...	RPA N...

Příklad NC-bloků

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relativní vztah k bloku N: směr a vzdálenost obrysového prvku

Známé údaje	Softtlačítko
Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu	RAN N...
Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu	PAR N...
Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu	DP

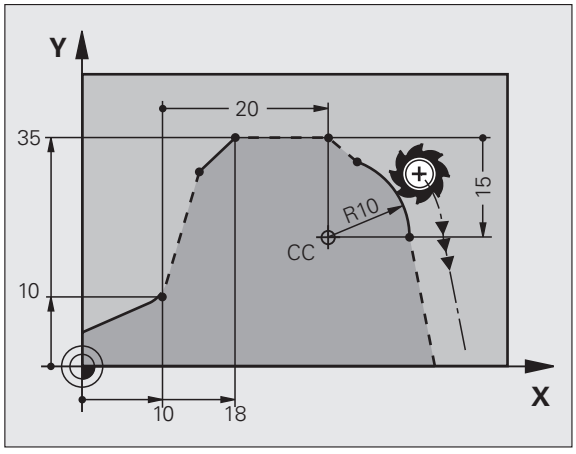


Příklad NC-bloků

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Relativní vztah k bloku N: střed kruhu CC

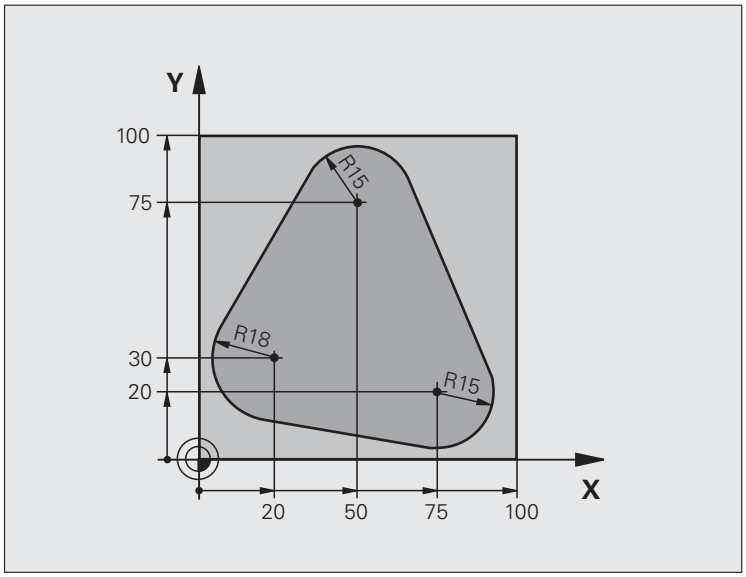
Známé údaje	Softtlačítko
Pravoúhlé souřadnice středu kruhu vztažené k bloku N	RCCX N... RCCY N...
Polární souřadnice středu kruhu vztažené k bloku N	RCCPR N... RCCPA N...



Příklad NC-bloků

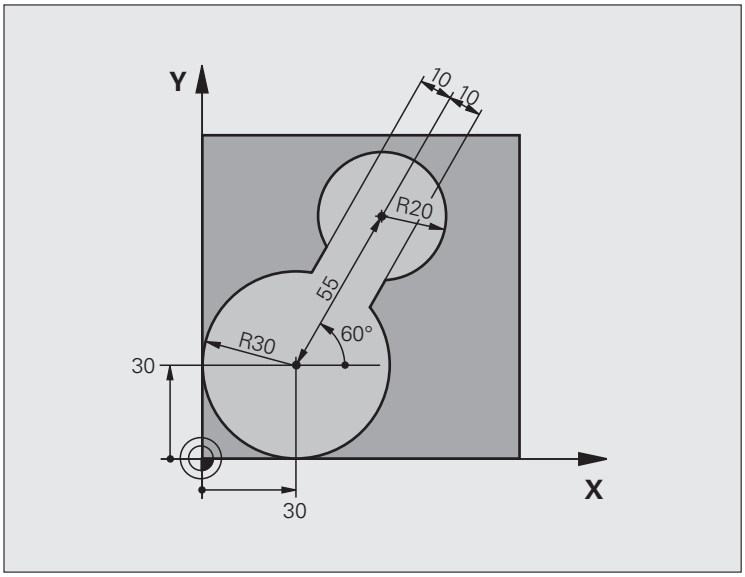
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Příklad: FK-programování 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-úsek:
9 FLT	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
18 END PGM FK1 MM	

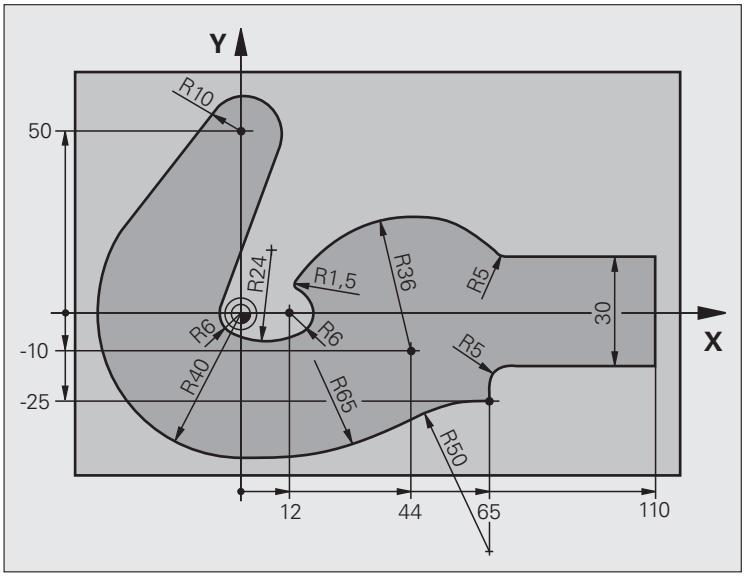
Příklad: FK-programování 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Předpolohování v ose nástroje
7 L Z-5 R0 F100	Najetí na hloubku obrábění

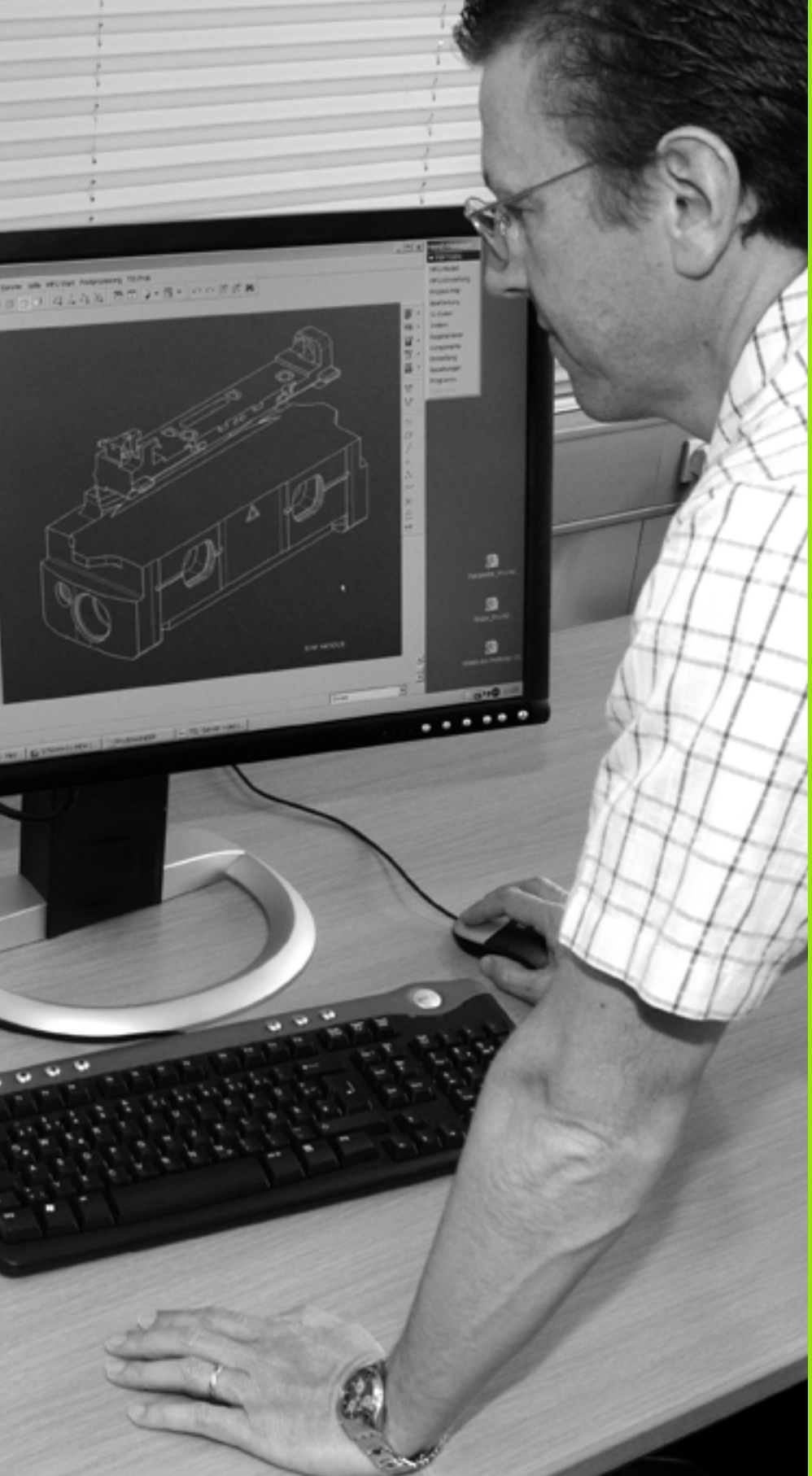
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 FPOL X+30 Y+30	FK-úsek:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
21 END PGM FK2 MM	

Příklad: FK-programování 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění

7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-úsek:
9 FLT	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
33 END PGM FK3 MM	



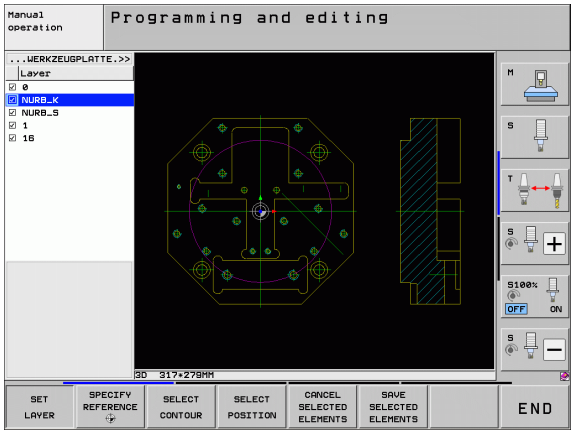
7

Programování: Přebírání dat ze souborů DXF nebo textového popisu obrysů

7.1 Zpracování souborů DXF (volitelný software)

Použití

Soubory DXF, vytvořené v systému CAD, můžete otevřít přímo v TNC aby se z nich mohly extrahovat obrysy nebo obráběcí pozice, a tyto uložit jako programy s popisným dialogem, popř. jako soubory bodů. Programy s popisným dialogem, získané při výběru obrysů, mohou zpracovávat také starší řídicí systémy TNC, protože obrysové programy obsahují pouze bloky **L** a **CC**-/**C**.



Když zpracováváte soubory DXF v provozním režimu **Program zadat/editovat**, tak TNC vytváří obrysové programy s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. Když zpracováváte soubory DXF v provozním režimu smarT.NC tak TNC vytváří obrysové programy s příponou **.HC** a soubory bodů s příponou **.HP**.

Zpracovávaný soubor DXF musí být uložen na pevném disku TNC.

Před načtením do TNC zajistěte, aby název souboru DXF neobsahoval žádné prázdné znaky, popř. nepovolené speciální znaky (viz „Názvy souborů” na stránce 123).

Otevíraný soubor DXF musí obsahovat nejméně jednu vrstvu.

TNC podporuje nejrozšířenější formát DXF: R12 (odpovídá AC1009).

TNC nepodporuje žádný binární DXF-formát. Při vytváření souborů DXF z CAD nebo kreslicích programů dbejte na to, abyste soubor uložili ve formátu ASCII.

Následující prvky DXF jsou volitelné jako obrysy:

- LINE (přímka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výseč kruhu)
- POLYLINE (poly-přímka)

Otevření souboru DXF



▶ Zvolte provozní režim Zadat / Editovat



▶ Zvolte správu souborů



▶ Zvolte nabídku softtlačítek pro výběr zobrazovaných typů souborů: Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP



▶ Nechte zobrazit všechny soubory DXF: stiskněte softklávesu UKAŽ DXF.

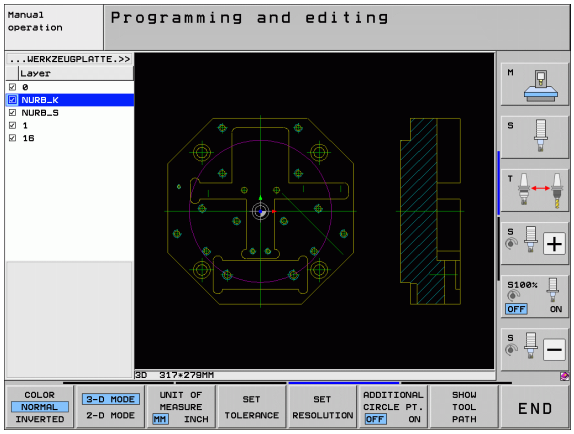
▶ Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor DXF.



▶ Zvolte požadovaný soubor DXF a klávesou ENT ho převezměte: TNC spustí převodník DXF a ukáže vám obsah souboru DXF na obrazovce. V levém okně ukazuje TNC takzvané vrstvy (Layers), v pravém okně je výkres.

Základní nastavení

Na třetí liště softtlačítek jsou k dispozici různé možnosti nastavení:



Nastavení	Softtlačítko
BARVA NORMÁLNÍ/INVERZNÍ: Přepínání barevného schématu	Barva Normální Obrácený
3D-REŽIM/2D-REŽIM: Přepínání mezi režimem 2D a 3D	3-D mod 2-D mod
MĚROVÁ JEDNOTKA MM/INCH: nastavení měrné jednotky souboru DXF. V této měrové jednotce připraví TNC také obrysový program.	ROZMĚROVÁ JEDNOTKA MM INCH
Nastavení tolerance: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je závislé na rozsahu celého souboru DXF.	NASTAVIT TOLERANCI
Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy má TNC vytvořit obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa (odpovídá rozlišení 0,1 µm při zapnuté měrové jednotce MM)	NASTAVIT ROZLIŠENÍ
Režim pro převzetí bodů u kruhů a roztečných kružnic: Režim definuje, zda TNC má při volbě obráběcích pozic klepnutím myší přímo převzít střed kruhu (VYP), nebo zda má nejdříve zobrazit přídavné body kruhu. ■ VYP Dodatečné body kruhu **nezobrazovat**, střed kruhu převzít přímo, pokud kliknete na kruh nebo roztečnou kružnici. ■ ZAP Dodatečné body kruhu **zobrazit**, požadovaný střed kruhu převzít novým kliknutím.	PŘÍDAVNÉ BODY KRUHU OFF ON
Režim pro převzetí bodů: Určení, zda má TNC při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje nebo ne.	ZOBRAZIT: DRÁHU NÁSTROJE

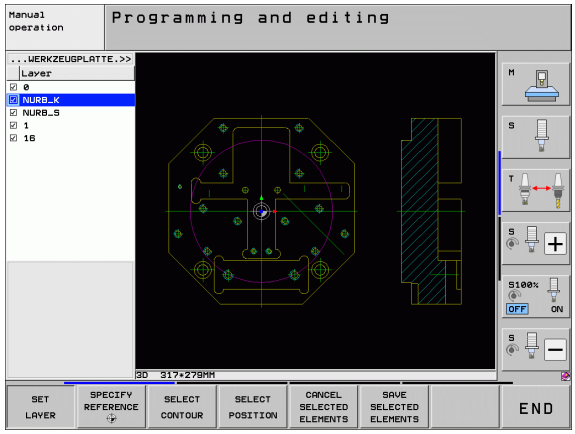
Uvědomte si, že musíte nastavit správné měrové jednotky, protože v souboru DXF o tom nejsou uložené žádné informace.

Přejete-li si vytvářet programy pro starší řídicí systémy TNC, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa. Navíc musíte odstranit komentáře, které konvertor DXF zapracuje do obrysového programu.

Nastavení vrstev

Soubory DXF zpravidla obsahují několik vrstev (Layers), s jejichž pomocí může konstruktér organizovat svůj výkres. Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

Abyste měli na obrazovce při výběru obrysu co nejméně přebytečných informací, tak můžete vypnout všechny přebytečné vrstvy, které jsou obsažené v souboru DXF.



Zpracovávaný soubor DXF musí obsahovat nejméně jednu vrstvu.

Obrys můžete vybrat i tehdy, když jej konstruktér uložil do různých vrstev.

VRSTVU NASTAVIT

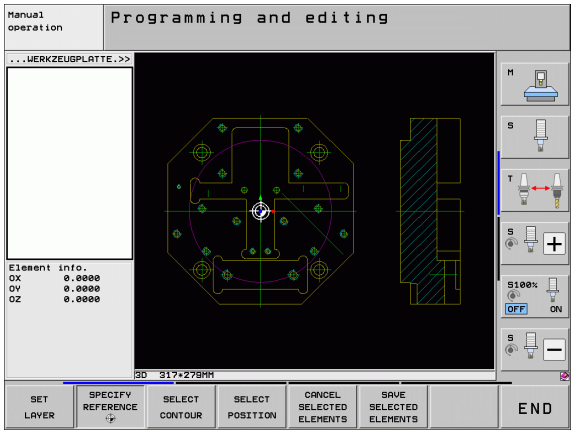
- Není-li již aktivní, tak zvolte režim pro nastavování vrstev: TNC ukazuje v levém okně všechny vrstvy, které jsou obsažené v aktivním souboru DXF.
- Přejete-li si vrstvu vypnout: levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrtávací políčko ji vypněte.
- Přejete-li si vrstvu zapnout: levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrtávací políčko ji opět zapněte.

Definice vztažného bodu

Nulový bod výkresu v souboru DXF neleží vždy tak, aby se mohl přímo použít jako vztažný bod obrobku. TNC proto nabízí funkci, se kterou můžete posunout nulový bod výkresu do rozumného místa klepnutím na prvek.

Vztažný bod můžete definovat do těchto míst:

- Do výchozího bodu, koncového bodu nebo do středu přímky
- Do výchozího nebo koncového bodu oblouku
- Vždy do přechodu kvadrantů nebo do středu úplného kruhu
- Do průsečíku
  - přímky – přímky, i když průsečík leží v prodloužení daných přímek
  - přímky – oblouku
  - přímky – úplného kruhu
  - kruhu – kruhu (nezávisle na tom, zda se jedná o oblouk nebo kružnici)



Abyste mohli definovat vztažný bod, tak musíte používat Touch-Pad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

Vztažný bod můžete ještě změnit i když jste již zvolili obrys. TNC vypočítává skutečná data obrysu až tehdy, když uložíte zvolený obrys do obrysového programu.

Volba vztažného bodu na jednotlivém prvku

URCIT VZTAH

- Volba režimu pro definici vztažného bodu
- Levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek, na který si přejete uložit vztažný bod: TNC ukazuje hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvoleném prvku.
- Klepněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako vztažný bod: TNC umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa. Popřípadě použijte funkci Zoom, pokud je zvolený prvek příliš malý.

Volba průsečíku dvou prvků jako vztažného bodu

URCIT VZTAH

- Volba režimu pro definici vztažného bodu
- Klepněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk): TNC ukazuje hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvoleném prvku.
- Klepněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk): TNC umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.

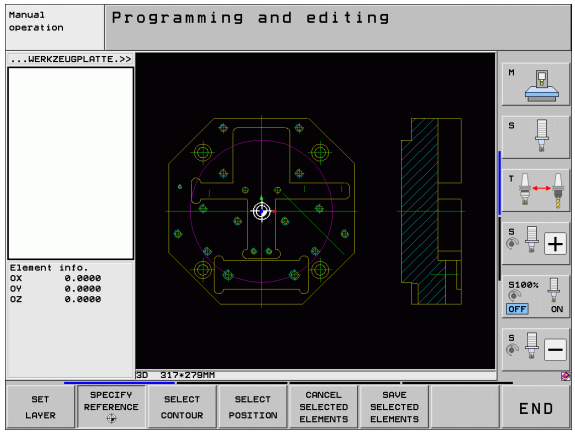
TNC vypočítá průsečík dvou prvků i tehdy, když tento leží na prodloužení jednoho z prvků.

Může-li TNC vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší na druhý prvek.

Nemůže-li TNC vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Informace o prvcích

TNC ukazuje na obrazovce vlevo dole, jak je váš zvolený vztažný bod vzdálen od nulového bodu výkresu.



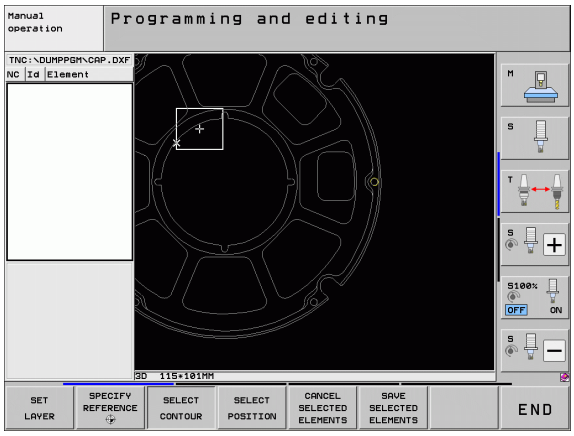
Volba a uložení obrysu

Abyste mohli volit obrys, tak musíte používat Touch-Pad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

Nepoužíváte-li obrysový program v provozním režimu **smarT.NC**, tak musíte definovat směr oběhu při výběru obrysů tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.

Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.

Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.



ZVOLIT KONTURU

- Volba režimu pro výběr obrysu: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr obrysu.
- Výběr prvku obrysu: levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek obrysu. TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Současně ukáže TNC zvolený prvek jako symbol (kruh nebo přímka) v levém okně.
- Výběr dalšího prvku obrysu: levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek obrysu. TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu jednoznačně zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně. Klepnutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu. V levém okně ukazuje TNC všechny zvolené obrysové prvky. Prvky označené ještě zeleně ukazuje TNC bez háčku ve sloupci **NC**. Tyto prvky TNC do obrysového programu neukládá. Vybrané prvky můžete také převzít klepnutím v levém okně do obrysového programu
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým klepnutím na prvek v pravém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.

Pokud jste vybrali poly-přímky, tak TNC ukáže v levém okně dvoustupňové ID-číslo. První číslo je pořadové číslo prvku obrysu, druhé číslo je číslo prvku dané poly-přímky ze souboru DXF.

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Uložení zvolených obrysových prvků do programu s popisným dialogem: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

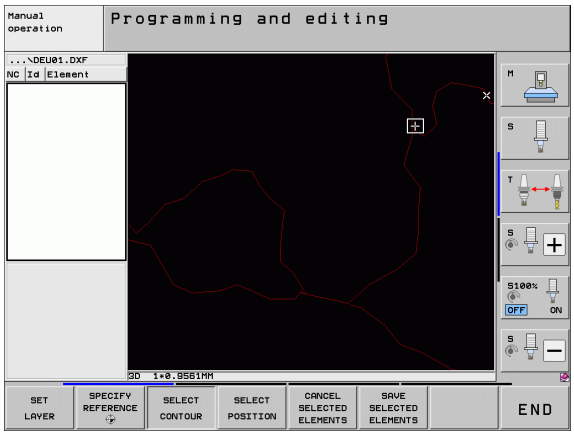
- Přejete-li si vybrat další obrysy: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu.

TNC předá dvě definice polotovaru (**BLK FORM**) do obrysového programu. První definice obsahuje rozměry celého souboru DXF, druhá – a proto účinnější definice – obsahuje zvolené obrysové prvky, takže vznikne optimalizovaná velikost polotovaru.

TNC uloží pouze ty prvky, které jsou také skutečně vybrané (modře označené prvky), takže jsou označené v levém okně háčkem.

Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení

Pokud se zvolené prvky obrysu na výkresu stýkají natupo, tak musíte příslušné prvky nejdříve rozdělit. Tato funkce je vám automaticky k dispozici, pokud jste v režimu pro výběr obrysu.



Postupujte takto:

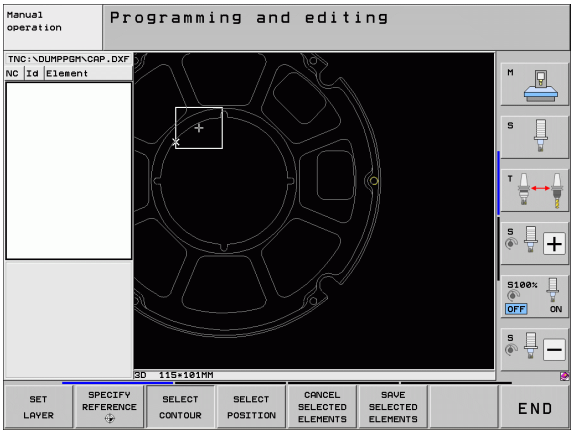
- Natupo přiléhající prvek obrysu je zvolený, takže je označen modře
- Klepněte na dělený prvek obrysu: TNC ukáže průsečík pomocí hvězdičky v kroužku a volitelné koncové body jednoduchou hvězdičkou.
- Klepněte na průsečík se stisknutou klávesou CTRL: TNC rozdělí prvek obrysu v průsečíku a body opět skryje. Popř. TNC prodlouží nebo zkrátí natupo doléhající prvek obrysu až k průsečíku obou prvků.
- Znovu klepněte na dělený prvek obrysu: TNC opět zobrazí průsečíky a koncové body.
- Klepněte na požadovaný koncový bod: TNC označí nyní dělený prvek modře
- Zvolte další prvek obrysu

Pokud je prodlužovaný / zkracovaný prvek obrysu přímka, tak TNC prodlužuje / zkracuje prvek obrysu lineárně. Pokud je prodlužovaný / zkracovaný prvek obrysu oblouk, tak TNC prodlužuje / zkracuje oblouk v kruhu.

Aby se mohla tato funkce používat, musí být vybrané nejméně dva prvky obrysu, aby tím byl jednoznačně určený směr.

Informace o prvcích

TNC ukazuje na obrazovce vlevo dole různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy zvolili v levém nebo v pravém okně klepnutím myši.



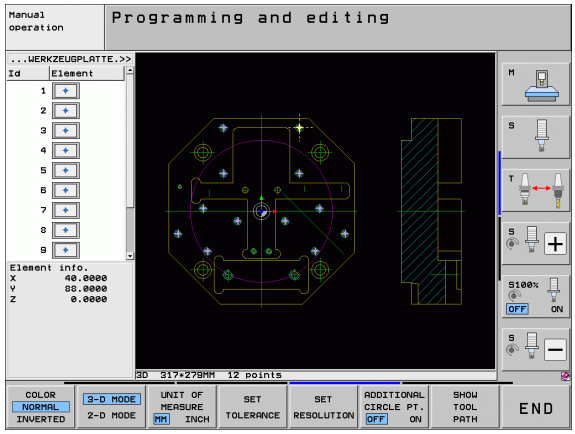
- Přímka
  Koncový bod přímek a navíc šedý počáteční bod přímek
- Kruh, výseč kruhu
  Střed kruhu, koncový bod kruhu a směr otáčení. Navíc šedý počáteční bod a rádius kruhu

Volba a uložení obráběcích pozic

Abyste mohli volit obráběcí pozice, tak musíte používat Touch-Pad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

Leží-li volené pozice příliš těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.

Popř. zvolte základní nastavení tak, aby TNC ukázal dráhy nástroje (viz „Základní nastavení” na stránce 270).



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba:
  Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myší (viz „Jednotlivá volba” na stránce 278)
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:
  Tažením myší zvolíte všechny pozice vrtání ve vybrané oblasti. (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:” na stránce 279)
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí zadání průměru:
  Zadáním průměru vrtání zvolíte všechny vrtací pozice, obsažené v souboru DXF s tímto průměrem. (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí zadání průměru” na stránce 280)

Jednotlivá volba

VOLBA POLOHY

- Zvolte režim pro výběr obráběcí pozice: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr pozice.
- Volba obráběcí pozice: levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek: TNC ukazuje hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které leží na zvoleném prvku. Klepněte na některou hvězdičku: TNC převezme zvolenou pozici do levého okna (zobrazení symbolu bodu). Když kliknete na kruh, tak TNC převezme střed kruhu přímo jako obráběcí pozici.
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým klepnutím na prvek v pravém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL (kliknout uvnitř označení).
- Přejete-li si určit obráběcí pozici průsečíkem dvou prvků, tak klepněte levým tlačítkem myši na první prvek: TNC ukáže pomocí hvězdičky volitelné obráběcí pozice.
- Klepněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk): TNC převezme průsečík prvků do levého okna (zobrazení symbolu bodu).

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

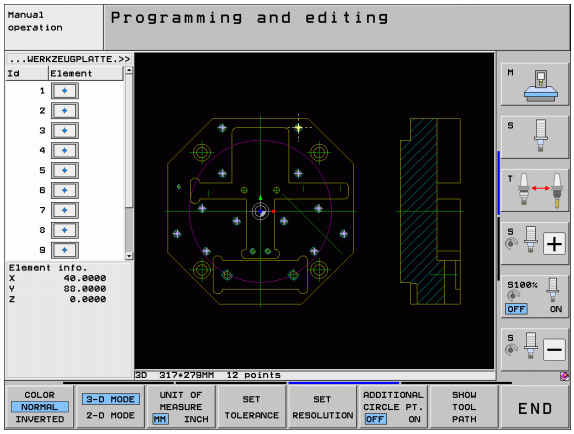
- Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Přejete-li si vybrat ještě další obráběcí pozice k jejich uložení do jiného souboru: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a proveďte výběr podle předchozího popisu.



Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:

VOLBA POLOHY

- Volba režimu pro výběr obráběcí pozice: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr pozice.
- Stiskněte klávesu Shift na klávesnici a levým tlačítkem myši obtáhněte oblast, v níž má TNC převzít všechny tam obsažené středy kruhů jako vrtací pozice: TNC zobrazí okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti.
- Nastavte filtr (viz „Nastavení filtru” na stránce 281) a tlačítkem **Použít** potvrďte: TNC převezme zvolené pozice do levého okna (zobrazení symbolu bodu).
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým obtažením oblasti, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

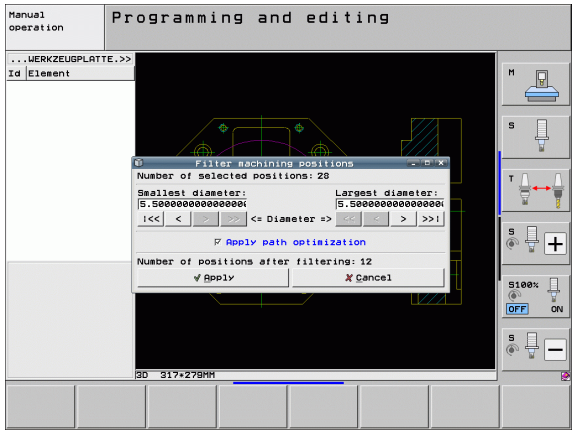
- Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

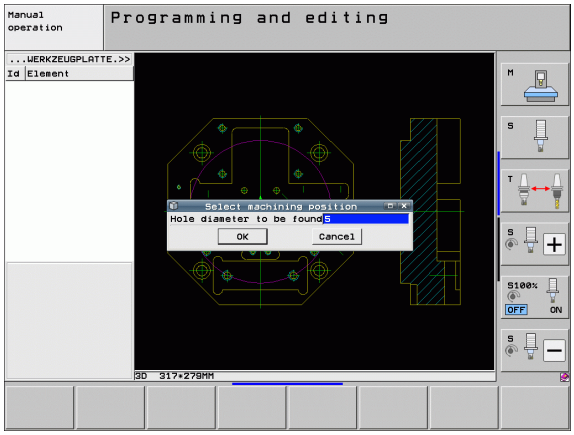
- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Přejete-li si vybrat ještě další obráběcí pozice k jejich uložení do jiného souboru: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a proveďte výběr podle předchozího popisu.



Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí zadání průměru



VOLBA POLOHY

- Volba režimu pro výběr obráběcí pozice: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr pozice.

◁

- Zvolte poslední lištu softtlačítek

VOLBA PRŮMĚRU

- Otevřete dialog k zadání průměru: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný průměr.
- Zadejte požadovaný průměr, potvrďte klávesou ENT: TNC prohledá soubor DXF na zadaný průměr a poté zobrazí okno, kde je průměr jež je nejblíže k vašemu zadanému průměru. Navíc můžete otvory dodatečně třídit podle jejich velikosti.
- Popř. nastavte filtr (viz „Nastavení filtru” na stránce 281) a tlačítkem **Použít** potvrďte: TNC převezme zvolené pozice do levého okna (zobrazení symbolu bodu).
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým obtažením oblasti, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název souboru DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Přejete-li si vybrat ještě další obráběcí pozice k jejich uložení do jiného souboru: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a proveďte výběr podle předchozího popisu.

Nastavení filtru

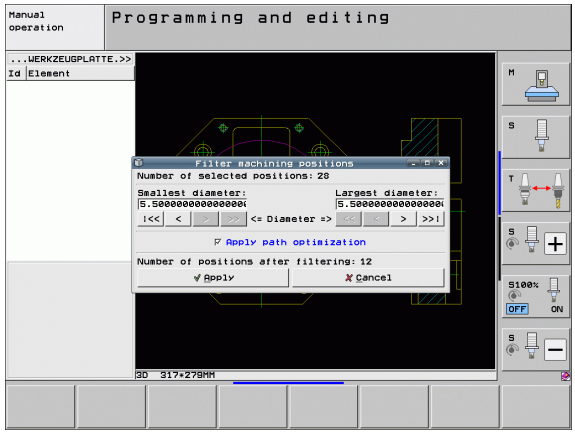
Po vašem označení pomocí rychlého výběru vrtacích pozic TNC zobrazí okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítky pod zobrazením průměrů můžete v levé oblasti nastavit spodní průměr a v pravé oblasti horní průměr tak, aby se převzaly vámi požadované průměry vrtání.

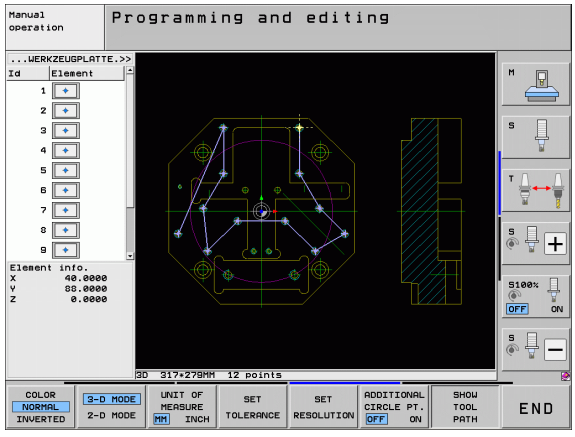
K dispozici jsou následující tlačítka:

Nastavení filtru nejmenšího průměru	Softtlačítko
Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení)	I<<
Zobrazit další menší nalezený průměr	<
Zobrazit další větší nalezený průměr	>
Zobrazit největší nalezený průměr. TNC nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je nastavená pro největší průměr.	>>

Nastavení filtru největšího průměru	Softtlačítko
Zobrazit nejmenší nalezený průměr. TNC nastaví filtr pro největší průměr na hodnotu, která je nastavená pro nejmenší průměr.	<<
Zobrazit další menší nalezený průměr	<
Zobrazit další větší nalezený průměr	>
Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení)	>>I

S možností **Použít optimalizaci dráhy** (základní nastavení je Použít optimalizaci dráhy) třídí TNC zvolené obráběcí pozice tak, aby nedošlo pokud možno k žádným zbytečným nevyužitým pojezdům. Dráha nástroje se může zobrazit softtlačítkem ZOBRAZIT DRÁHU NÁSTROJE (viz „Základní nastavení” na stránce 270).





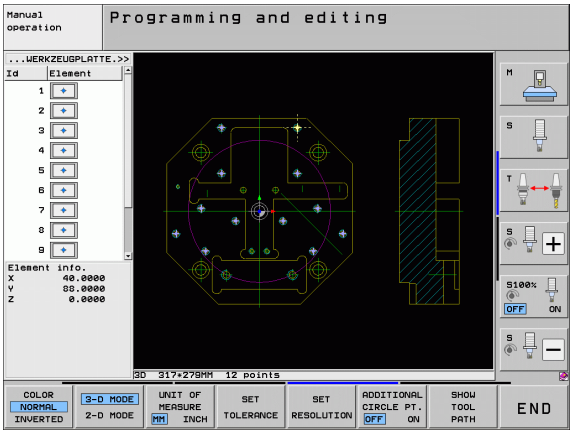
Informace o prvcích

TNC ukazuje na obrazovce vlevo dole souřadnice obráběcí pozice, kterou jste naposledy zvolili v levém nebo v pravém okně klepnutím myši.

Vrátit akce

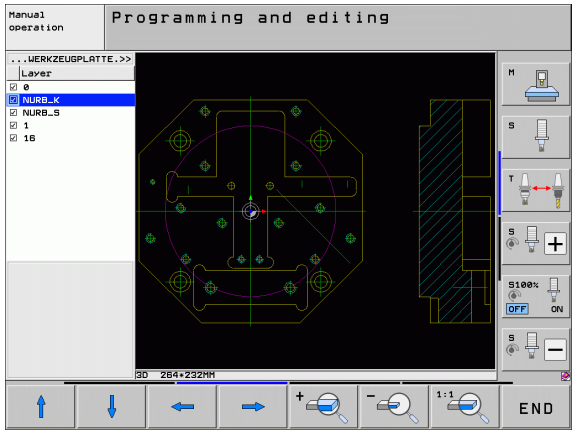
Poslední čtyři akce, které jste provedli v režimu k Výběru obráběcích pozic, můžete vrátit. K tomu jsou k dispozici v poslední liště softtlačítek tato softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko
Vrátit poslední provedenou akci	AKCE ZPĚT
Opakovat poslední provedenou akci	AKCI OPAKO-VAT



Funkce zvětšení (Zoom)

Aby se při výběru obrysů nebo bodů mohly snáze rozpoznat i menší detaily, tak TNC nabízí silnou funkci Zoom:



Funkce	Softtlačítko
Zvětšit obrobek. TNC zvětšuje zásadně tak, že se zvětší střed právě vybraného výřezu. Popřípadě umístěte výkres posuvníky do okna tak, aby byl požadovaný detail přímo viditelný po stisku softtlačítka .	
Zmenšit obrobek.	
Zobrazit obrobek v originální velikosti.	
Posunout oblast zvětšení nahoru.	
Posunout oblast zvětšení dolů.	
Posunout oblast zvětšení doleva.	
Posunout oblast zvětšení doprava.	

Používáte-li myš s kolečkem, tak můžete otáčením kolečka obraz zvětšovat či zmenšovat. Střed zvětšování leží na místě, kde se právě nachází ukazatel myši.

Případně si můžete zvětšit oblast také její volbou levým tlačítkem myši.

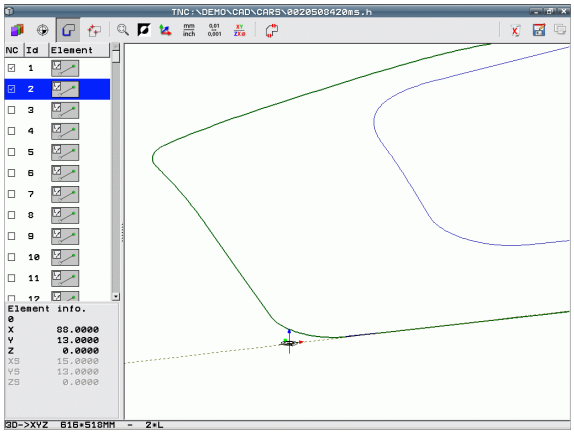
Dvojitým kliknutím pravým tlačítkem myši se náhled vrátí do výchozího stavu.

7.2 Převzetí dat z programů s popisným dialogem

Použití

Touto funkcí můžete přebírat úseky obrysů nebo celé obrysy z existujících programů s popisným dialogem, zvlášť těch které byly vytvořené v CAM-systémech. TNC znázorňuje programy s popisným dialogem dvoj- nebo trojrozměrně.

Zvláště efektivně využijete převzetí dat ve spojení se **Smart Wizard**, který poskytuje UNITs pro 2D- a 3D-obrábění obrysu.



Otevření souboru s popisným dialogem









- Zvolte provozní režim Zadat / Editovat
- Volba správy souborů
- Zvolte nabídku softtlačítek pro výběr zobrazovaných typů souborů: Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP
- Nechat zobrazit všechny soubory popisného dialogu: stiskněte softklávesu UKAŽ H.
- Zvolte adresář, ve kterém je soubor uložen
- Zvolte požadovaný soubor H
- Kombinací kláves CTRL+O zvolte dialog **Otevřít s...**
- Otevřít s **Převodníkem**, potvrdit stiskem klávesy ENT: TNC otevře soubor popisného dialogu a graficky znázorní obrysové prvky

Určete vztažný bod, zvolte obrysy a uložit

Nastavení vztažného bodu a volba obrysů je stejné, jako při přebírání dat ze souboru DXF:

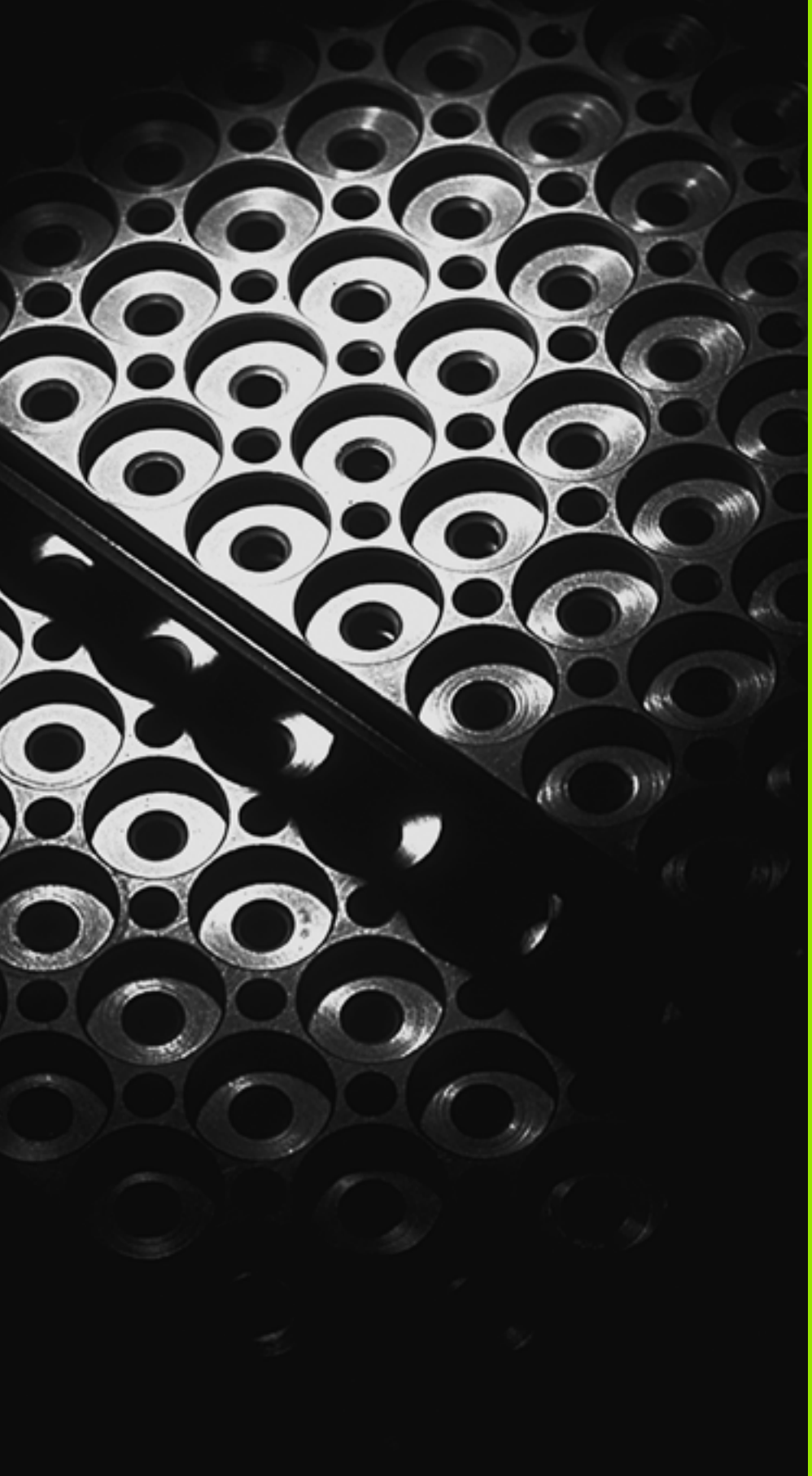
- Viz „Definice vztažného bodu”, strana 272
- Viz „Volba a uložení obrysu”, strana 274

Pro rychlou volbu obrysů je k dispozici speciální funkce: V režimu Vrstvy (Layers) ukazuje TNC název obrysu, pokud program obsahuje příslušně formátovaný členicí bod.

Dvojitým klepnutím na vrstvu zvolí TNC automaticky celý obrys, až do příštího členicího bodu. Pomocí funkce Uložit pak můžete zvolený obrys zálohovat přímo jako NC-program.

Příklad NC-bloků

6 ...	Libovolný úvod
7 L Z...	Předpolohování
8 * - Obrys vnitřní	Členicí blok, který TNC ukazuje jako vrstvu
9 L X+20 Y+20 RR F100	První bod obrysu
10 L X+35 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
11 L ...	Další obrysové prvky
12 L ...	
2746 L ...	Poslední obrysový bod
2747 * - Konec obrysu	Členicí blok, který značí konec obrysu
2748 L ...	Další polohování



8

Programování: Podprogramy a opakování částí programu

8.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování části programu.

Návěstí (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v programu obrábění označením **LBL**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěstí, značka).

NÁVĚSTÍ dostane číslo od 1 do 999 nebo název, který mu určíte. Každé číslo NÁVĚSTÍ, popř. každý název NÁVĚSTÍ smíte v programu zadat jen jednou klávesou LABEL SET. Počet zadatelných názvů NÁVĚSTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.



Pokud zadáte jedno číslo návěstí, popř. jeho název vícekrát, pak TNC vypíše při ukončení bloku **LBL** chybové hlášení. U velmi dlouhých programů můžete pomocí MP7229 omezit kontrolu na zadatelný počet bloků.

NÁVĚSTÍ 0 (**LBL 0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.

8.2 Podprogramy

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do vyvolání podprogramu **CALL LBL**

2 Od tohoto místa vykonává TNC vyvolaný podprogram až do konce podprogramu **LBL 0**

3 Potom pokračuje TNC v provádění programu obrábění s blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **CALL LBL**

Poznámky pro programování

- Hlavní program může obsahovat až 254 podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe, pokud se nepoužije opakování (REP).
- Podprogramy programujte na konci hlavního programu (za blokem s M2, popřípadě M30)
- Pokud se podprogramy nacházejí v programu obrábění před blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Programování podprogramu

LBL SET

- Označte začátek: stiskněte klávesu LBL SET
- Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu.
- Označte konec: stiskněte LBL SET a zadejte číslo návěstí „0“.

Vyvolání podprogramu

LBL CALL

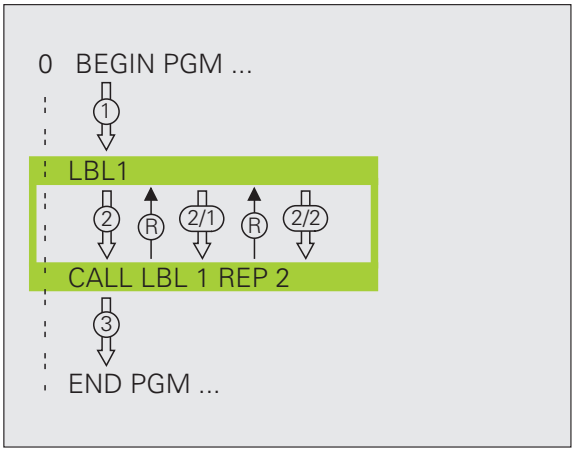
- Vyvolání podprogramu: Stiskněte klávesu LBL CALL
- **Vyvolání Podprogramu / Opakování**: zadejte číslo návěstí vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu. Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: Stiskněte softklávesu QS, TNC pak skočí na název návěstí, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- **Opakování REP**: dialog přeskočte stisknutím klávesy NO ENT. Opakování REP nastavit jen při opakování části programu

CALL LBL 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěstí LBL

Opakování úseku programu začínají značkou **LBL**. Opakování části programu se zakončuje s **CALL LBL n REPn**.



Funkční princip

1. TNC vykonává obráběcí program až ke konci části programu (**CALL LBL n REPn**)
2. Poté TNC opakuje část programu mezi vyvolaným návěstím LABEL a vyvoláním **CALL LBL n REPn** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **REP**
3. Potom TNC pokračuje v programu obrábění

Poznámky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534 krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali

Programování opakování částí programu

LBL SET

- Označte začátek: stiskněte klávesu LBL SET a zadejte číslo LABEL pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu.
- Zadání části programu

Vyvolání opakování části programu

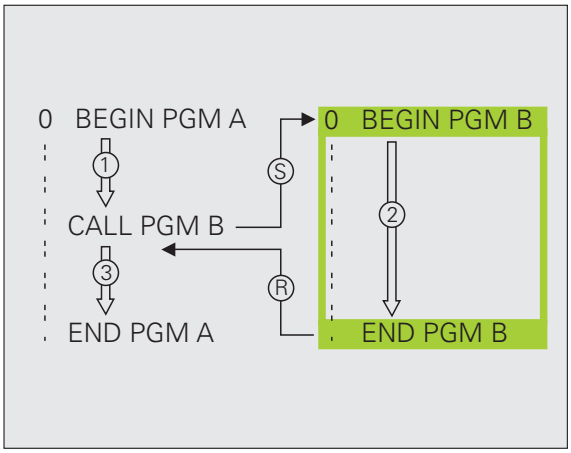
LBL CALL

- Stiskněte klávesu LBL CALL
- **Vyvolání Podprogramu / Opakování**: zadejte číslo návěstí vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu. Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: Stiskněte softklávesu QS, TNC pak skočí na název návěstí, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- **Opakování REP**: zadejte počet opakování, potvrďte ho klávesou ENT.

8.4 Libovolný program jako podprogram

Funkční princip

Pokud chcete programovat proměnné vyvolání podprogramu v souvislosti s řetězcovými parametry, použijte funkci **SEL PGM** (viz „Definování vyvolání programu" na stránce 452)



1. TNC provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte jiný program pomocí **CALL PGM**
2. Potom TNC provede vyvolaný program až do konce
3. Pak TNC pokračuje v provádění (volajícího) programu obrábění tím blokem, který následuje za vyvoláním programu

Poznámky pro programování

- Pro použití libovolného programu jako podprogramu nepotřebuje TNC žádné návěstí LABEL
- Vyvolaný program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí M2 nebo M30. Pokud jste ve vyvolaném programu definovali podprogramy s návěstím, tak můžete použít M2, popř. M30 s funkcí skoku **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, aby se tato část programu musela přeskočit
- Vyvolaný program nesmí obsahovat vyvolání **CALL PGM** do vyvolávajícího programu (nekonečná smyčka)

Vyvolání libovolného programu jako podprogramu

PGM CALL

▶ Zvolení funkce k vyvolání programu: stiskněte klávesu PGM CALL

Program

▶ Stiskněte softklávesu PROGRAM

VYBER OKNA

▶ Stiskněte softklávesu VÝBĚR OKNA: TNC zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný program.

▶ Zvolte požadovaný program směrovými tlačítky nebo myší a potvrďte ho klávesou ENT: TNC zanese celou cestu do bloku **CALL PGM**

▶ Funkci ukončíte klávesou END

Můžete ale také zadat název programu nebo celou cestu vyvolávaného programu přímo pomocí klávesnice.

Vyvolávaný program musí být uložen na pevném disku TNC.

Zadáte-li jen jméno programu, pak se musí vyvolávaný program nacházet ve stejném adresáři jako volající program.

Jestliže se vyvolávaný program nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H** nebo zvolte program softtlačítkem VÝBĚR OKNA.

Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za jménem programu typ souboru .I .

Libovolný program můžete též vyvolat přes cyklus **12 PGM CALL**.

Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

Pozor nebezpečí kolize!

Přepočty souřadnic, které definujete ve vyvolaném programu a cíleně je nezrušíte, zůstanou v zásadě platné i pro volající program. Nastavení strojního parametru MP7300 zde na to nemá žádný vliv.

8.5 Vnořování

Druhy vnořování

- Podprogramy v podprogramu
- Opakování části programu v opakované části programu
- Opakování podprogramů
- Opakování části programu v podprogramu

Hloubka vnořování

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje, kolikrát smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat další podprogramy nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 8
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 30, přičemž **CYCL CALL**působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Vyvolání podprogramu s LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední programový blok
	hlavního programu (s M2)
36 LBL “UP1“	Začátek podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu za LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprogramu 1
46 LBL 2	Začátek podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Konec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Provádění programu

1. Hlavní program UPGMS je proveden až do bloku 17
2. Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do bloku 39
3. Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do bloku 62. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
4. Podprogram 1 se provede od bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu 1 a návrat do hlavního programu UPGMS
5. Hlavní program UPGMS se provede od bloku 18 až do bloku 35. Návrat do bloku 1 a konec programu

Opakované opakování části programu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
...	
20 LBL 2	Začátek opakování části programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Část programu mezi tímto blokem a LBL 2
...	(blok 20) se opakuje dvakrát
35 CALL LBL 1 REP 1	Část programu mezi tímto blokem a LBL 1
...	(blok 15) se opakuje jednou
50 END PGM REPS MM	

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Začátek opakování části programu 1
...	
N20 G98 L2 *	Začátek opakování části programu 2
...	
N27 L2,2 *	Část programu mezi tímto blokem a G98 L2
...	(blok N20) je 2krát opakovaná
N35 L1,1 *	Část programu mezi tímto blokem a G98 L1
...	(blok N15) je 1krát opakovaná
N99999999 %REPS G71 *	

Provádění programu

1. Hlavní program REPS je proveden až k bloku 27
2. Část programu mezi bloky 27 a 20 je 2krát opakována
3. Hlavní program REPS se provede od bloku 28 do bloku 35
4. Část programu mezi blokem 35 a blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi blokem 20 a blokem 27)
5. Hlavní program REPS se provede od bloku 36 do bloku 50 (konec programu)

Opakování podprogramu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Část programu mezi tímto blokem a LBL 1
...	(blok 10) se opakuje dvakrát
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední blok hlavního programu s M2
20 LBL 2	Začátek podprogramu
...	
28 LBL 0	Konec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Provádění programu

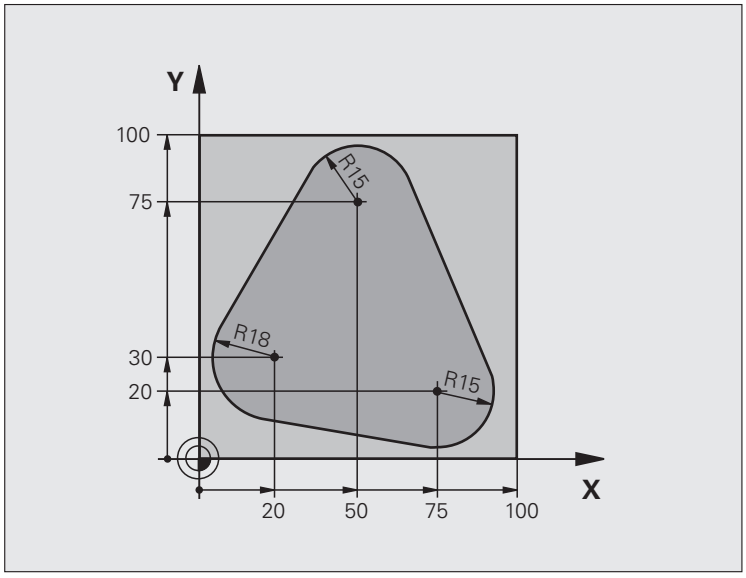
1. Hlavní program UPGREP se provede až do bloku 11
2. Vyvolá se podprogram 2 a provede se
3. Část programu mezi blokem 12 a blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se dvakrát zopakuje.
4. Hlavní program UPGREP se provede od bloku 13 do bloku 19; konec programu

8.6 Příklady programování

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech

Průběh programu

- Předpolohování nástroje na horní hranu obrobku
- Přírůstkové zadání přísuvu
- Frézování obrysu
- Opakování přísuvu a frézování obrysu



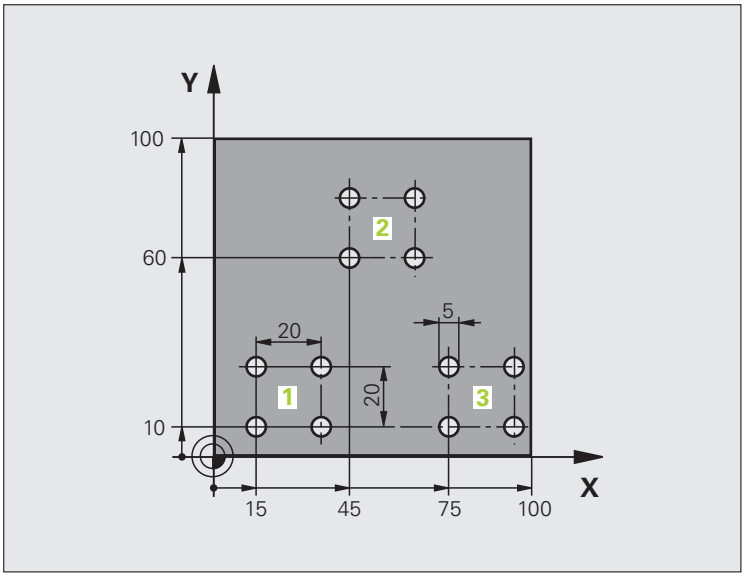
0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování v rovině obrábění
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Předpolohování na horní hranu obrobku

7 LBL 1	Značka pro opakování části programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Přírůstkově přísuv do hloubky (ve volném prostoru)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuštění obrysu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Vyjetí nástroje
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkem čtyřikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1).
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1



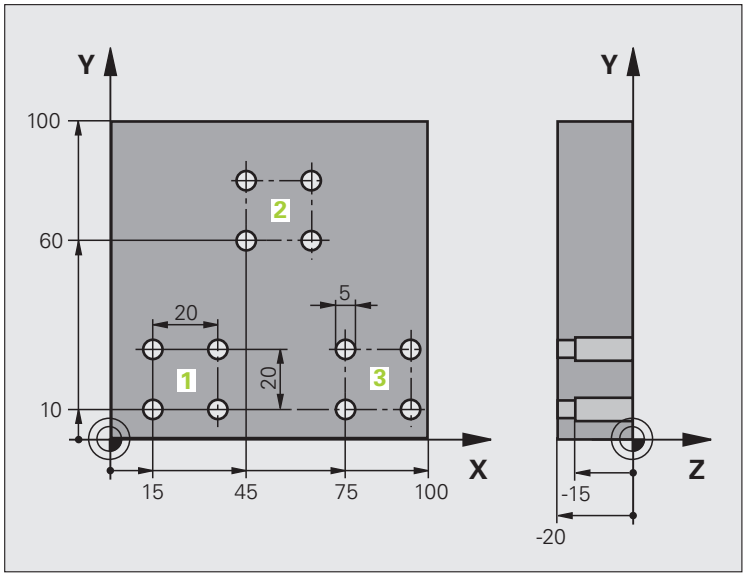
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
7 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
9 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
13 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
14 CYCL CALL	Díra 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Příklad: Skupina děr několika nástroji

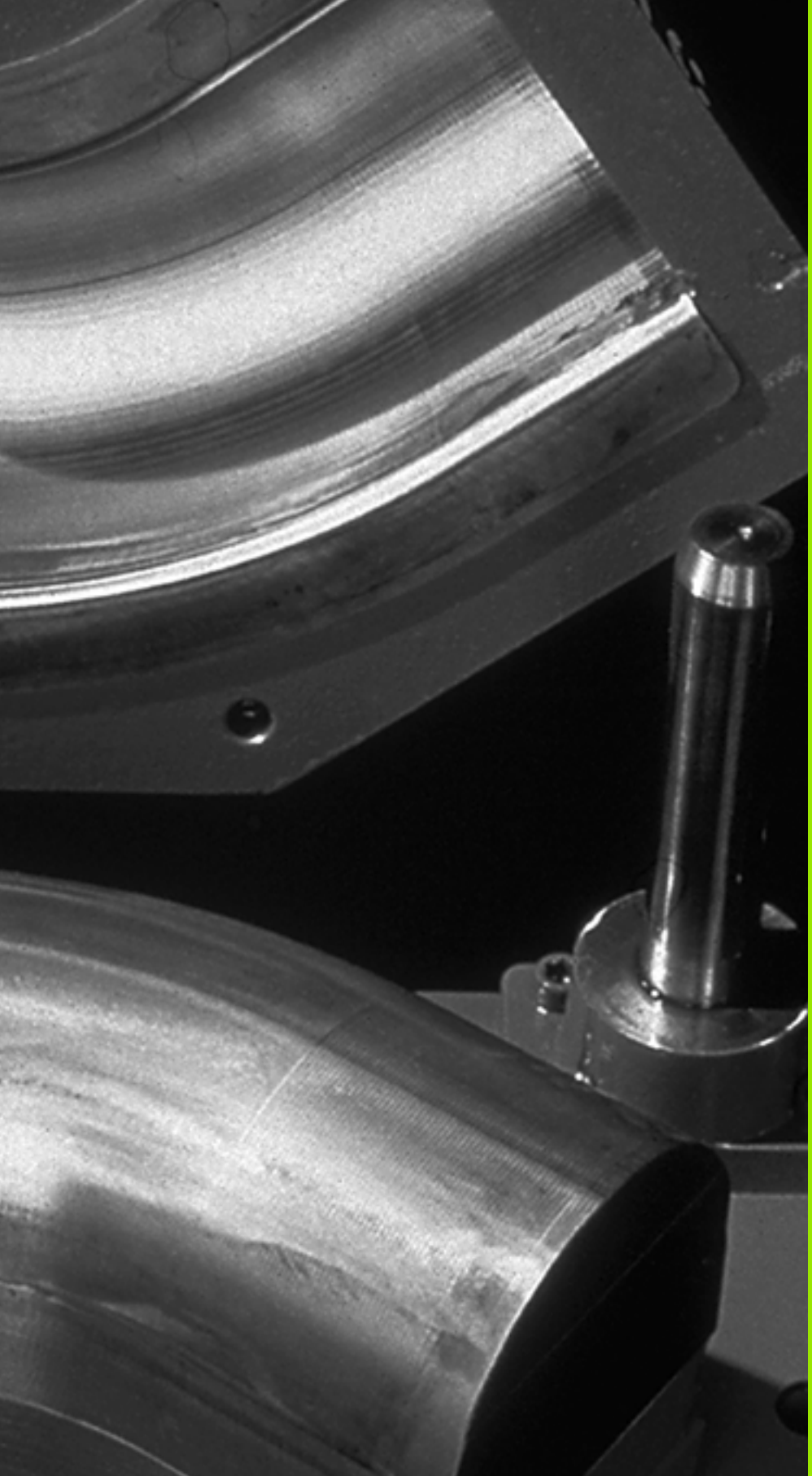
Průběh programu

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání kompletního vrtacího plánu (podprogram 1)
- Najetí na skupiny děr v podprogramu 1, vyvolání skupiny děr (podprogram 2)
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středicí vrták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=3 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
6 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

7 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolání nástroje – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hloubka pro vrtání
10 FN 0: Q202 = +5	Nový přísuv pro vrtání
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolání nástroje – výstružník
14 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q211=0.5 ;ČAS PRODLEVY DOLE	
Q208=400 ;F VYJETÍ	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
15 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
17 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
19 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
21 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
23 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
24 LBL 0	Konec podprogramu 1
25 LBL 2	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
26 CYCL CALL	Vrtání 1 aktivním obráběcím cyklem
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
30 LBL 0	Konec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

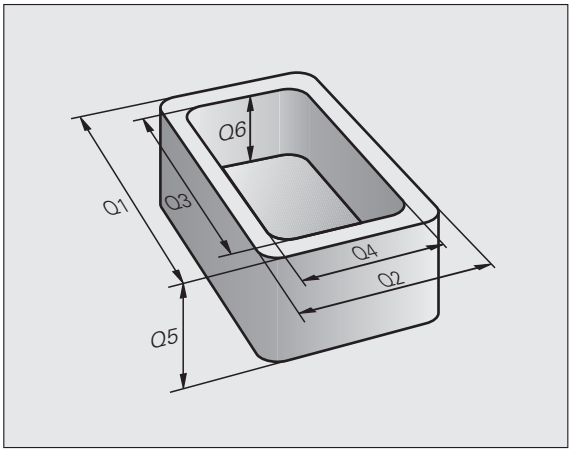


9

Programování:
Q-parametry

9.1 Princip a přehled funkcí

Pomocí parametrů můžete jedním programem obrábění definovat celé skupiny součástí. Za tím účelem zadáte namísto číselných hodnot zástupce: Q-parametry.



Q-parametry lze například použít pro

- hodnoty souřadnic;
- posuvy;
- otáčky;
- data cyklů.

Mimoto můžete pomocí Q-parametrů programovat obrysy, které jsou popsány pomocí matematických funkcí, nebo řídit provádění obráběcích kroků v závislosti na splnění logických podmínek. Ve spojení s volným programováním obrysů (FK) můžete kombinovat s Q-parametry rovněž obrysy, které nejsou pro NC dostatečně okótovány.

Každý Q-parametr je označen písmenem a číslem od 0 do 1999. K dispozici jsou parametry s různým účinkem, viz následující tabulka:

Význam	Rozsah
Volně použitelné parametry účinné globálně pro všechny programy v paměti TNC, pokud nemůže dojít k přepsání SL-cykly	**Q0** až **Q99**
Parametry pro speciální funkce TNC	**Q100** až **Q199**
Parametry používané především pro cykly, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q200** až **Q1199**
Parametry používané především pro cykly výrobců, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC. Možná bude potřebné projednání s výrobcem stroje, nebo třetím dodavatelem	**Q1200** až **Q1399**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Call-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1400** až **Q1499**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Def-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1500** až **Q1599**

Význam	Rozsah
Volně použitelné parametry, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q1600** až **Q1999**
Volně použitelné parametry **QL**, účinné pouze lokálně v daném programu	**QL0** až **QL499**
Volně použitelné parametry **QR**, trvale (permanentě) účinné, i po výpadku napájení	**QR0** až **QR499**

Navíc máte k dispozici také parametry **QS** (**S** znamená String – textový řetězec), s nimiž můžete na TNC také zpracovávat texty. V zásadě platí pro parametry **QS** stejné rozsahy, jako pro Q-parametry (viz tabulka nahoře).

Uvědomte si, že také u parametrů **QS** je oblast **QS100** až **QS199** rezervována pro interní texty.

Připomínky pro programování

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v programu zadávat smíšeně.

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999, celkově je tedy včetně znaménka povoleno 10 míst. Desetinnou čárku můžete umístit na libovolném místě. Interně může TNC počítat s číselnými hodnotami až do šířky 57 bitů před a do 7 bitů za desetinnou čárkou (šířka čísla 32 bitů odpovídá desítkové hodnotě 4 294 967 296).

Parametrům **QS** můžete přiřadit maximálně 254 znaků.

TNC přiřazuje některým Q- a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje, viz „Předobsazené Q-parametry”, strana 356.

Používáte-li parametry **Q60** až **Q99** v zaklíčovaných cyklech výrobce, pak nadefinujte strojním parametrem MP7251, zda tyto parametry mají působit pouze lokálně v cyklech výrobce (soubory .CYC) nebo globálně pro všechny programy.

Strojním parametrem 7300 definujete, zda má TNC na konci programu vynulovat Q-parametry, nebo zda se mají jejich hodnoty zachovat. Uvědomte si, že toto nastavení nemá žádný vliv na vaše programy s Q-parametry!

TNC ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli používání tohoto normovaného formátu nelze některá desetinná čísla binárně znázornit přesně na 100% (chyba zaokrouhlování). Uvědomte si tuto okolnost zvláště tehdy, když používáte vypočítaný obsah Q-parametrů v příkazech ke skokům nebo polohování.

Vyvolání funkcí Q-parametrů

Zatímco zadáváte program obrábění, stiskněte klávesu „Q“ (v poli pro číselná zadání a volbu osy pod klávesou –/+). TNC pak nabídne následující softtlačítka:

Skupina funkcí	Softtlačítko	Strana
Základní matematické funkce	Základní funkce	Strana 311
Úhlové funkce	Úhlové funkce	Strana 313
Funkce pro výpočet kruhu	Výpočet kružnice LATION	Strana 315
Rozhodování když/pak, skoky	Skok	Strana 316
Ostatní funkce	Zvláštní funkce	Strana 319
Přímé zadávání vzorců	Postup	Strana 341
Funkce pro obrábění složitých obrysů	Vzorec obrysu	Příručka cyklů
Funkce pro práci s texty	ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Strana 345

Stisknete-li na klávesnici ASCII klávesu Q, tak TNC otevře dialog pro přímé zadání vzorce.

K definování nebo přiřazení lokálních parametrů **QL** stiskněte v libovolném dialogu nejdříve klávesu Q a poté klávesu L na klávesnici ASCII.

K definování nebo přiřazení permanentních parametrů **QR** stiskněte v libovolném dialogu nejdříve klávesu Q a poté klávesu R na klávesnici ASCII.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

Pomocí funkce Q-parametrů **FN 0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřadit číselné hodnoty. Pak použijete v programu obrábění namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad NC-bloků

15 FN O: Q10=25	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
25 L X +Q10	Odpovídá L X +25

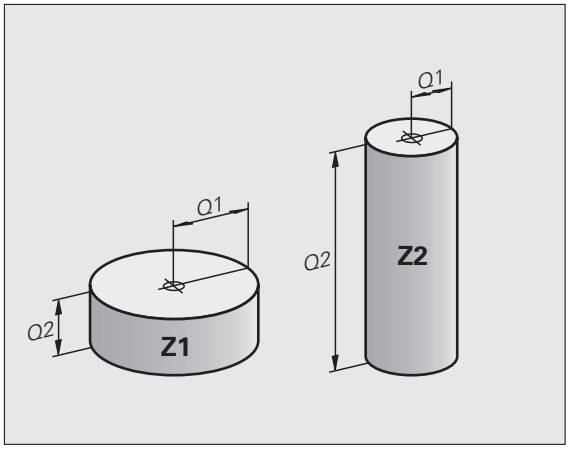
Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad

Válec s Q-parametry

Rádius válce	R = Q1
Výška válce	H = Q2
Válec Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Válec Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v programu obrábění základní matematické funkce:

- Zvolení funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKLADNÍ FUNKCE. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Přehled

Funkce	Softtlačítko
FN 0: PŘIŘAZENÍ např. **FN 0: Q5 = +60** Přímé přiřazení hodnoty.	FN0 X = Y
FN 1: SČÍTÁNÍ např. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot	FN1 X + Y
FN 2: ODČÍTÁNÍ např. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot	FN2 X - Y
FN 3: NÁSOBENÍ např. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot	FN3 X * Y
FN 4: DĚLENÍ např. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot **Zakázáno:** dělení 0!	FN4 X / Y
FN 5: ODMOCNINA např. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Vytvoření a přiřazení druhé odmocniny z čísla **Zakázáno:** odmocnina ze záporné hodnoty!	FN5 Odmocnina

Vpravo od znaku „=“ můžete zadat:

- dvě čísla
- dva Q-parametry
- jedno číslo a jeden Q-parametr

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích mohou být opatřeny znaménky.

Programování základních aritmetických operací

Příklad:

Q	Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.
Základní funkce	Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.
FN0 X = Y	Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu FN0 X = Y

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

5 ENT	Zadejte číslo Q-parametru: 5

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

10 ENT	Q5 přiřadit číselnou hodnotu 10
Q	Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.
Základní funkce	Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.
FN3 X * Y	Zvolte funkci Q-parametru NÁSOBENÍ: stiskněte softklávesu FN3 X * Y

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

12 ENT	Zadejte číslo Q-parametru: 12

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

Q5 ENT	Zadejte Q5 jako první hodnotu

2. HODNOTA NEBO PARAMETR?

7 ENT	Zadejte 7 jako druhou hodnotu

Příklad: Programové bloky v TNC

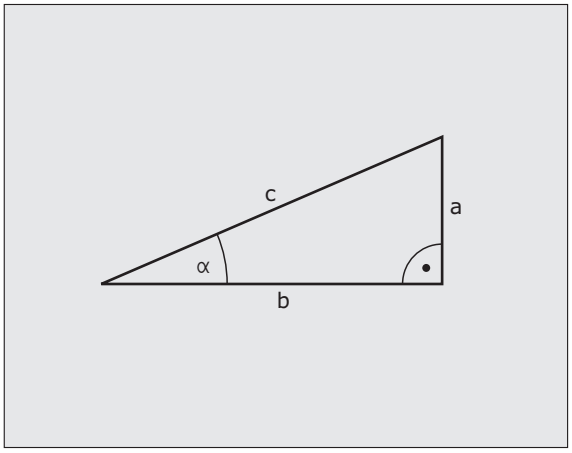
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

9.4 Úhlové funkce (trigonometrie)

Definice

Sinus, kosinus a tangens odpovídají stranovým poměrům pravoúhlého trojúhelníku. Přitom odpovídá:

Sinus: sin α = a / c
Kosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



Přitom je

- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu α (alfa) (odvěsna);
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangenty může TNC zjistit úhel:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Příklad:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57 °

Navíc platí:

$a^2 + b^2 = c^2$ (kde $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programování úhlových funkcí

Úhlové funkce se objeví po stisknutí softklávesy ÚHLOVÉ FUNKCE. TNC ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Programování: srovnej „Příklad: Programování základních početních operací"

Funkce	Softtlačítko
FN 6: SINUS např. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určení a přiřazení sinusu úhlu ve stupních (°)	
FN 7: KOSINUS např. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určení a přiřazení kosinusu úhlu ve stupních (°)	
FN 8: ODMOCNINA ZE SOUČTU DRUHÝCH MOCNIN např. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Určení a přiřazení délky ze dvou hodnot	
FN 13: ÚHEL např. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určení a přiřazení úhlu pomocí arctan ze dvou stran nebo pomocí sin a cos úhlu (0 < úhel < 360°).	

9.5 Výpočty kruhu

Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od TNC vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: Tyto funkce můžete využít např. tehdy, chcete-li pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost díry nebo roztečné kružnice.

Funkce	Softtlačítko
FN 23: zjištění DAT KRUHU ze tří bodů kruhu, např. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 Kružnice ze 3 bodů

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Funkce	Softtlačítko
FN 24: DATA KRUHU - zjištění dat ze čtyř bodů kruhu např. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 Kružnice ze 4 bodů

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametrů – zde tedy až Q37.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Pamatujte na to, že funkce **FN23** a **FN24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

9.6 Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává TNC jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněná, pak pokračuje TNC v obráběcím programu na LABEL (návěstí), které je naprogramované za podmínkou (LABEL viz „Označování podprogramů a částí programu”, strana 288). Není-li podmínka splněna, pak provede TNC následující blok.

Pokud chcete vyvolat jiný program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL vyvolání **PGM CALL**.

Nepodmíněné skoky

Nepodmíněné skoky jsou skoky, jejichž podmínka je splněna vždy (= nepodmíněně), například

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programování rozhodování když/pak

Pro zadání adresy skoku existují tři možnosti:

- číslo návěstí, volitelné softtlačítkem LBL-ČÍSLO
- název návěstí, volitelný softtlačítkem LBL-NÁZEV
- parametr textového řetězce, volitelný softtlačítkem QS

Rozhodování když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka SKOKY. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko
FN 9: JE-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěstí	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: NENÍ-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Jestliže se obě hodnoty nebo oba parametry nerovnají, pak skok na zadané návěstí	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: JE-LI VĚTŠÍ, POTOM SKOK např. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěstí	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: JE-LI MENŠÍ, POTOM SKOK např. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěstí	FN12 IF X LT Y GOTO

Použité zkratky a pojmy

IF	(angl.):	když, jestliže
EQU	(angl. equal):	rovno
NE	(angl. not equal):	nerovno
GT	(angl. greater than):	větší než
LT	(angl. less than):	menší než
GOTO	(angl. go to):	přejdi na

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

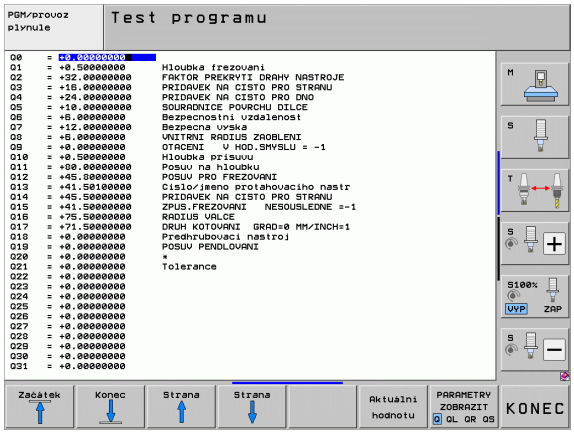
Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a měnit během vytváření, testování a zpracování v režimech Program zadat/editovat, Test programu, Provádění programu plynule a Provádění programu po blocích.

- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte externí tlačítko STOP a softtlačítko INTERNÍ STOP) či zastavte test programu.

Q

- Vyvolání funkcí Q-parametrů: stiskněte klávesu Q případně softtlačítko Q INFO v režimu Program zadat/editovat
- TNC ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot. Požadovaný parametr zvolte směrovými klávesami nebo softtlačítky pro listování po stránkách
- Chcete-li změnit hodnotu, zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou ENT
- Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu AKTUÁLNÍ HODNOTA nebo ukončete dialog stisknutím klávesy END



Parametry používané TNC v cyklech nebo interně používané parametry mají komentář.

Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo textový parametr, tak stiskněte softklávesu ZOBRAZIT PARAMETRY Q QL QR QS. TNC pak zobrazí všechny příslušné parametry, výše popsané funkce platí také.

9.8 Přídavné funkce

Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softtlačítka ZVLÁŠTNÍ FUNKCE. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko	Strana
FN 14:ERROR Vydání chybových hlášení	FN14 CHYBA =	Strana 320
FN 15:PRINT Neformátovaný výstup textů nebo hodnot Q-parametrů	FN15 TISK	Strana 324
FN 16:F-PRINT (F-TISK) Formátovaný výstup textu nebo hodnot Q parametrů	FN16 F-PRINT	Strana 325
FN 18:SYS-DATUM READ Čtení systémových dat	FN18 čtení syst. dat	Strana 330
FN 19:PLC Předání hodnot do PLC	FN19 PLC=	Strana 337
FN 20:WAIT FOR (ČEKAT NA) Synchronizace NC a PLC	FN20 čekej na	Strana 338
FN 25:PRESET Nastavení vztažného bodu během chodu programu	FN25 Vložte nulov.bod	Strana 340
FN 26:TABOPEN Otevřít volně definovatelnou tabulku	FN26 otevřít tabulku	Strana 470
FN 27:TABWRITE Zapsat do volně definovatelné tabulky	FN27 zápis do tabulky	Strana 471
FN 28:TABREAD Číst z volně definovatelné tabulky	FN28 číst z tabulky	Strana 472

FN 14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení

Pomocí funkce **FN 14: ERROR** můžete nechat vydávat hlášení řízená programem, která jsou předvolená od výrobce stroje, případně od firmy HEIDENHAIN: když TNC během zpracování programu či jeho testu dojde k bloku s **FN 14**, tak přeruší činnost a vydá hlášení. Potom musíte program znovu odstartovat. Čísla chyb: viz tabulka dole.

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 299	FN 14: číslo chyby 0 … 299
300 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1099	Interní chybová hlášení (viz tabulku vpravo)

Příklad NC-bloku

TNC má vypsat hlášení, které je uloženo pod číslem chyby 254

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádius nástroje je příliš malý
1003	Rádius nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů

Číslo chyby	Text
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádius zaoblení příliš velký
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Rozsah úhlu zadat < 360 °
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena

Číslo chyby	Text
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitu

Číslo chyby	Text
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není dovolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní

Číslo chyby	Text
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné
1097	Funkce není dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná

FN 15: PRINT: Výstup textu nebo hodnot Q-parametrů

Nastavení datového rozhraní: v položce nabídky PRINT, respektive PRINT-TEST nadefinujte cestu, kam má TNC ukládat texty nebo hodnoty Q-parametrů. Viz „Přiřazení”, strana 648.



Pomocí funkce **FN 15: PRINT** můžete vypsat přes datové rozhraní hodnoty Q-parametrů a chybová hlášení, například na tiskárnu. Jestliže tyto hodnoty uložíte interně nebo odešlete do počítače, uloží TNC data do souboru %FN15RUN.A (výstup během provádění programu) nebo do souboru %FN15SIM.A (výstup během testu programu).

Vydávání se provádí ze zásobníku a spustí se nejpozději na konci programu, nebo když zastavíte program. Během provozního režimu Po bloku se přenos dat spouští na konci bloku.

Výpis dialogů a chybových hlášení s FN 15: PRINT (TISK) "Hodnota čísla"

Číselná hodnota 0 až 99:	Dialogy pro cykly výrobce
od 100:	Chybová hlášení PLC

Příklad: Výpis dialogu číslo 20

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Výpis dialogů a Q-parametrů s FN 15: PRINT „Q-parametr"

Příklad použití: Protokolování měření obrobku.

Vypsat můžete současně až šest Q-parametrů a číselných hodnot. TNC je oddělí lomítky.

Příklad: Výpis dialogu 1 a číselné hodnoty Q1

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

FN 16: F-PRINT: Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

Nastavení datového rozhraní: v položce nabídky PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kam má TNC uložit textový soubor. Viz „Přiřazení", strana 648.

Pomocí **FN 16** můžete také z NC-programu vydávat na obrazovku různá hlášení. Tato hlášení TNC zobrazí v pomocném okně.

Pomocí funkce **FN 16: F-PRINT** můžete formátovaně vydávat hodnoty Q-parametrů a texty přes datové rozhraní, například na tiskárnu. Pokud tyto hodnoty uložíte interně nebo odešlete do počítače, uloží TNC data do souboru, který nadefinujete v bloku **FN 16**.

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru TNC textový soubor, ve kterém nadefinujete formáty a Q-parametry.

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

"MĚŘÍCÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO – TĚŽIŠTĚ";

"DATUM: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;

„ČAS: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;

"POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1";

"X1 = %9.3LF", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

Speciální znaky	Funkce
"....."	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře
%9.3LF	Definice formátu pro Q-parametr: 9 míst celkem (včetně desetinné čárky), z toho 3 místa za desetinnou čárkou, long, floating (desetinné číslo)
%S	Formát pro textovou proměnnou
,	Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem
;	Znak konce bloku, zakončuje řádek

Pro umožnění současného výpisu různých informací do souboru protokolu jsou k dispozici následující funkce:

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce FN16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16. Příklad: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY (zobrazit vše)	Provést vydání hodnot Q-parametrů nezávisle na nastavení MM/Palce funkce MOD.
MM_DISPLAY (zobrazení v mm)	Vydávat hodnoty Q-parametrů v MM, pokud je funkce MOD nastavena na indikaci v mm.
INCH_DISPLAY (zobrazení v palcích)	Vydávat hodnoty Q-parametrů v INCH (PALEC), pokud je funkce MOD nastavena na indikaci v palcích.
L_CHINESE	Text vydávat jen u dialogu v čínštině
L_CZECH	Text vydávat jen u dialogu v češtině
L_DANISH	Text vydávat jen u dialogu v dánštině
L_DUTCH	Text vydávat jen u dialogu v holandštině
L_ENGLISH	Text vydávat jen u dialogu v angličtině
L_ESTONIA	Text vydávat jen u dialogu v estonštině
L_FINNISH	Text vydávat jen u dialogu v finštině
L_FRENCH	Text vydávat jen u dialogu v francouzštině
L_GERMAN	Text vydávat jen u dialogu v němčině
L_HUNGARIA	Text vydávat jen u dialogu v maďarštině
L_ITALIAN	Text vydávat jen u dialogu v italštině
L_KOREAN	Text vydávat jen u dialogu v korejštině
L_LATVIAN	Text vydávat jen u dialogu v lotyštině
L_LITHUANIAN	Text vydávat jen u dialogu v litevštině
L_NORWEGIAN	Text vydávat jen u dialogu v norštině
L_POLISH	Text vydávat jen u dialogu v polštině
L_ROMANIAN	Text vydávat jen u dialogu v rumunštině
L_PORTUGUE	Text vydávat jen u dialogu v portugalštině

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
L_RUSSIAN	Text vydávat jen u dialogu v ruštině
L_SLOVAK	Text vydávat jen u dialogu v slovenštině
L_SLOVENIAN	Text vydávat jen u dialogu v slovinštině
L_SPANISH	Text vydávat jen u dialogu v španělštině
L_SWEDISH	Text vydávat jen u dialogu v švédštině
L_TURKISH	Text vydávat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Vydávat text nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

V programu obrábění programujte FN 16: F-PRINT, aby se aktivoval výstup:

```
96 FN 16:  F-PRINT
TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A
```

TNC pak vyšle soubor PROT1.A přes sériové rozhraní:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ

DATUM: 27:11:2001

ČAS: 8:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Uložení výstupního souboru následuje teprve poté, až TNC načte blok **END PGM**, nebo když stisknete tlačítko NC-stop nebo když soubor uzavřete funkcí **M_CLOSE**.

V bloku **FN16** programujte formátový soubor a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou.

Zadáte-li jako jméno cesty protokolového (deníkového) souboru pouze jméno souboru, pak TNC uloží soubor protokolu do toho adresáře (složky), v němž je uložen NC-program s funkcí **FN 16**.

V každé řádce souboru popisu formátu můžete uvést maximálně 32 Q-parametrů.

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN 16** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce TNC. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce TNC, musíte zadat jako název souboru protokolu pouze **SCREEN:**.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Pokud by hlášení mělo obsahovat více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat klávesami se šipkami.

K zavření pomocného okna: stiskněte klávesu CE. Aby program okno uzavřel naprogramujte následující NC-blok:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Pro soubor popisu protokolu platí všechny výše uvedené konvence.

Pokud vydáváte v programu texty na obrazovku vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty za již vypsané texty. Aby se každý text zobrazil na obrazovce samostatně, naprogramujte na konci souboru popisu protokolu funkci **M_CLOSE**.

Externí vydávání hlášení

Funkci **FN 16** můžete také využít k externímu uložení souborů, vytvořených funkcí **FN 16** z NC-programu. Přitom máte dvě možnosti:

Zadat do **FN 16** kompletní název cílové cesty:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Název cílové cesty definujte v MOD-funkci pod **Print**, popř. **Print-Test**, pokud si přejete ukládat vždy do stejné složky na serveru (viz též „Přiřazení” na stránce 648):

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PRO1.TXT
```

Pro soubor popisu protokolu platí všechny výše uvedené konvence.

Pokud vydáváte v programu tentýž soubor vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty v cílovém souboru za již vydané texty.

FN 18: SYS-DATUM READ: Čtení systémových dat

Pomocí funkce **FN 18: SYS-DATUM READ** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla a případně pomocí indexu.

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Informace o programu, 10	1	-	Stav mm/palce
	2	-	Koeficient překrytí při frézování kapsy
	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
	4	-	Čísla aktivních obráběcích cyklů (pro cykly s čísly přes 200)
Stav stroje, 20	1	-	Číslo aktivního nástroje
	2	-	Číslo připraveného nástroje
	3	-	Aktivní osa nástroje 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programované otáčky vřetena
	5	-	Aktivní stav vřetena: -1 = nedefinovaný, 0 = M3 aktivní, 1 = M4 aktivní, 2 = M5 po M3, 3 = M5 po M4
	8	-	Stav chladicí kapaliny: 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
	9	-	Aktivní posuv
	10	-	Index připraveného nástroje
	11	-	Index aktivního nástroje
	15	-	Číslo logické osy 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Číslo aktuálního pojezdového rozsahu (0, 1, 2)
Parametry cyklu, 30	1	-	Bezpečná vzdálenost aktivního obráběcího cyklu
	2	-	Hloubka vrtání/frézování aktivního obráběcího cyklu
	3	-	Hloubka přísuvu aktivního obráběcího cyklu
	4	-	Posuv přísuvu na hloubku aktivního obráběcího cyklu
	5	-	První délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	6	-	Druhá délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	7	-	První délka strany cyklu drážky

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	8	-	Druhá délka strany cyklu drážky
	9	-	Rádius cyklu kruhové kapsy
	10	-	Posuv při frézování aktivního obráběcího cyklu
	11	-	Smysl otáčení aktivního obráběcího cyklu
	12	-	Časová prodleva aktivního obráběcího cyklu
	13	-	Stoupání závitu v cyklu 17, 18
	14	-	Přídavek na dokončování aktivního obráběcího cyklu
	15	-	Úhel vyhrubování aktivního obráběcího cyklu
Data z tabulky nástrojů, 50	1	Č. nástroje	Délka nástroje
	2	Č. nástroje	Rádius nástroje
	3	Č. nástroje	Rádius R2 nástroje
	4	Č. nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
	5	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	Č. nástroje	Nástroj blokován (0 nebo 1)
	8	Č. nástroje	Číslo sesterského nástroje
	9	Č. nástroje	Maximální životnost TIME1
	10	Č. nástroje	Maximální životnost TIME2
	11	Č. nástroje	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	Č. nástroje	PLC-stav
	13	Č. nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
	14	Č. nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
	15	Č. nástroje	TT: Počet břitů CUT
	16	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	Č. nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT (0=kladný / -1=záporný)
	19	Č. nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	Č. nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	21	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
	23	Č. nástroje	Hodnota PLC
	24	Č. nástroje	TS: Přesazení středu dotykového hrotu v hlavní ose
	25	Č. nástroje	TS: Přesazení středu dotykového hrotu ve vedlejší ose
	26	Č. nástroje	TS: Úhel vřetena při kalibraci
	27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic
	28	Č. nástroje	Maximální otáčky
	Bez indexu: Data aktivního nástroje		
Data z tabulky pozic, 51	1	Místo č.	Číslo nástroje
	2	Místo č.	Speciální nástroj: 0 = ne, 1 = ano
	3	Místo č.	Pevná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	4	Místo č.	Blokovaná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	5	Místo č.	PLC-stav
	6	Místo č.	Typ nástroje
	7 až 11	Místo č.	Hodnota ze sloupce P1 až P5
	12	Místo č.	Místo je rezervováno: 0 = ne, 1 = ano
	13	Místo č.	Plošný zásobník: místo nad ním je obsazeno (0=ne, 1=ano)
	14	Místo č.	Plošný zásobník: místo pod ním je obsazeno (0=ne, 1=ano)
	15	Místo č.	Plošný zásobník: místo vlevo je obsazeno (0=ne, 1=ano)
	16	Místo č.	Plošný zásobník: místo vpravo je obsazeno (0=ne, 1=ano)
Místo nástroje, 52	1	Č. nástroje	Číslo místa P
	2	Č. nástroje	Číslo nástroje v zásobníku
Informace o souboru, 56	1	-	Počet řádek tabulky nástrojů TOOL.T
	2	-	Počet řádek aktivní tabulky nulových bodů

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	3	Číslo Q-parametru, od kterého bude uložen stav os. +1: osa je aktivní, -1: osa není aktivní	Počet aktivních os, jež jsou programované v aktivní tabulce nulových bodů
Přímo po **TOOL CALL** programovaná pozice, 70	1	-	Platná / neplatná pozice (hodnota různá od 0 / 0)
	2	1	Osa X
	2	2	Osa Y
	2	3	Osa Z
	3	-	Programovaný posuv (-1: posuv není programován)
Aktivní korekce nástroje, 200	1	-	Rádius nástroje (včetně hodnot Delta) 2
	2	-	Délka nástroje (včetně hodnot Delta)
Aktivní transformace, 210	1	-	Základní natočení - ruční provozní režim
	2	-	Programované natočení cyklem 10
	3	-	Aktivní osa zrcadlení
			0: zrcadlení není aktivní
			+1: zrcadlení osy X
			+2: zrcadlení osy Y
			+4: zrcadlení osy Z
			+64: zrcadlení osy U
			+128: zrcadlení osy V
			+256: zrcadlení osy W
			Kombinace = součet jednotlivých os
	4	1	Aktivní koeficient změny měřítka osy X
	4	2	Aktivní koeficient změny měřítka osy Y
	4	3	Aktivní koeficient změny měřítka osy Z
	4	7	Aktivní koeficient změny měřítka osy U
	4	8	Aktivní koeficient změny měřítka osy V
	4	9	Aktivní koeficient změny měřítka osy W
	5	1	3D-ROT osa A

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	5	2	3D-ROT osa B
	5	3	3D-ROT osa C
	6	-	Aktivní / neaktivní (hodnota různá od 0 / 0) naklopení roviny obrábění v některém provozním režimu Provádění programu
	7	-	Aktivní / neaktivní (hodnota různá od 0 / 0) naklopení roviny obrábění v některém ručním provozním režimu
Tolerance dráhy, 214	8	-	Cyklem 32, popř. MP1096 programovaná tolerance
Aktivní posunutí nulového bodu, 220	2	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Rozsah pojezdu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
Cílová poloha v REF-systému, 240	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Aktuální poloha v aktivním souřadném systému, 270	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Stav M128, 280	1	-	0: M128 není aktivní, hodnota různá od 0: M128 aktivní
	2	-	Posuv naprogramovaný funkcí M128
Stav M116, 310	116	-	0: M116 není aktivní, hodnota různá od 0: M116 je aktivní
	128	-	0: M128 není aktivní, hodnota různá od 0: M128 aktivní
	144	-	0: M144 není aktivní, hodnota různá od 0: M144 je aktivní
Aktuální systémový čas TNC, 320	1	0	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0 hodin
Stav globálních nastavení programu GS, 331	0	0	0: Globální programovací nastavení nejsou aktivní, 1: Některé globální programovací nastavení je aktivní
	1	0	1: Základní natočení je aktivní, jinak 0
	2	0	1: Výměna os je aktivní, jinak 0
	3	0	1: Zrcadlení os je aktivní, jinak 0
	4	0	1: Posunutí je aktivní, jinak 0
	5	0	1: Natočení je aktivní, jinak 0
	6	0	1: Koeficient posuvu je aktivní, jinak 0
	7	0	1: Zablokování os je aktivní, jinak 0
	8	0	1: Proložení ručního kolečka je aktivní, jinak 0

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Hodnoty z globálních nastavení programu GS, 332	1	0	Hodnota základního natočení
	2	1 až 9 (X až W)	Poskytne index té osy, za kterou je dotazovaná osa zaměněná: 1=X, 2=Y, 3=Z, 4=Y, 5=B, 6=C, 7=U, 8=V, 9=W
	3	1 až 9 (X až W)	Poskytne 1, pokud je dotazovaná osa zrcadlená
	4	1 až 9 (X až W)	Poskytne hodnotu posunutí dotazované osy
	5	0	Poskytne aktivní úhel natočení
	6	0	Poskytne aktivní hodnotu override posuvu
	7	1 až 9 (X až W)	Poskytne 1, pokud je dotazovaná osa zablokovaná
	8	1 až 10 (X až VT)	Poskytne **Max-hodnotu** proložení ručního kolečka v dotazované ose
	9	1 až 10 (X až VT)	Poskytne **Skutečnou hodnotu** proložení ručního kolečka v dotazované ose
Spínací dotyková sonda TS, 350	10	-	Osa dotykové sondy
	11	-	Účinný rádius kuličky
	12	-	Účinná délka
	13	-	Rádius nastavovacího kroužku
	14	1	Přesazení středu v hlavní ose
		2	Přesazení středu ve vedlejší ose
	15	-	Směr přesazení středu oproti poloze 0°
Stolní dotyková sonda TT	20	1	Střed v ose X (systém REF)
		2	Střed v ose Y (REF-systém)
		3	Střed v ose Z (REF-systém)
	21	-	Rádius kotoučku
Poslední dotykový bod TCH PROBE- cyklus 0 nebo poslední dotykový bod z ručního režimu, 360	1	1 až 9	Poloha v aktivním souřadnicovém systému osy 1 až 9
	2	1 až 9	Poloha v systému REF osy 1 až 9

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Hodnota z aktivní tabulky nulových bodů v aktivním	NP-číslo	1 až 9	Osa X až osa W
Hodnota REF z aktivní tabulky nulových bodů, 501	NP-číslo	1 až 9	Osa X až osa W
Číst hodnotu z tabulky Preset s ohledem na kinematiku stroje, 502	Číslo předvolby (Preset)	1 až 9	Osa X až osa W
Přímo přečíst hodnotu z tabulky Preset, 503	Číslo předvolby (Preset)	1 až 9	Osa X až osa W
Přečíst základní natočení z tabulky Preset, 504	Číslo předvolby (Preset)	-	Základní natočení ze sloupce ROT
Navolena tabulka nulových bodů, 505	1	-	Vrácená hodnota = 0: Není aktivní žádná tabulka nulových bodů Vrácená hodnota různá od 0: tabulka nulových bodů aktivní
Data z aktivní tabulky palet, 510	1	-	Aktivní řádek
	2	-	Číslo palety z políčka PAL/PGM
	3	-	Aktuální řádka tabulky palet
	4	-	Poslední řádka NC-programu aktuální palety
Strojní parametr je k dispozici, 1010	Číslo MP	MP-index	Vrácená hodnota = 0: MP není k dispozici Vrácená hodnota různá od 0: MP je k dispozici

Příklad: Přiřazení hodnoty aktivního koeficientu změny měřítka osy Z parametru Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: Předání hodnot do PLC

Pomocí funkce **FN 19: PLC** můžete předat až dvě čísla nebo Q-parametry do PLC.

Velikosti kroků a jednotky: 0,1 µm resp. 0,0001°

Příklad: Předání číselné hodnoty 10 (odpovídá 1µm, případně 0,001°) do PLC

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **FN 20: WAIT FOR** můžete provádět synchronizaci mezi NC a PLC za chodu programu. NC zastaví obrábění, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali v bloku FN20. TNC může přitom testovat následující PLC-operandy:

Operand PLC	Zkrácené označení	Rozsah adres
Merker (příznak)	**M**	0 až 4999
Vstup	**I**	0 až 31, 128 až 152 64 až 126 (první PL 401 B) 192 až 254 (druhá PL 401 B)
Výstup	**O**	0 až 30 32 až 62 (první PL 401 B) 64 až 94 (druhá PL 401 B)
Čítač	**C**	48 až 79
Časovač	**T**	0 až 95
Byte	**B**	0 až 4095
Slovo	**W**	0 až 2047
Dvojité slovo	**D**	2048 až 4095

V bloku FN20 smíte definovat podmínku s maximální délkou 128 znaků.

V bloku FN 20 jsou dovoleny následující podmínky:

Podmínka	Zkrácené označení
Rovno	==
Menší než	<
Větší než	>
Menší než – rovno	<=
Větší než – rovno	>=

Navíc je k dispozici funkce **FN20: WAIT FOR SYNC** (Čekat na synchronizaci). **WAIT FOR SYNC** používejte vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN18** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. TNC pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento blok.

Příklad: Zastavení chodu programu až do okamžiku, kdy PLC nastaví příznak (registr) 4095 na 1.

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální pozice v ose X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 25: PRESET: Nastavení nového vztažného bodu

Tuto funkci můžete naprogramovat pouze tehdy, pokud jste zadali číselný kód 555343, viz „Zadávání kódů”, strana 645.

Pomocí funkce **FN 25: PRESET** můžete během chodu programu nastavit ve volitelné ose nový vztažný bod.

- Zvolení funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- Zvolte přídavné funkce: stiskněte softklávesu ZVLÁŠTNÍ FUNKCE
- Zvolte **FN 25** : přepněte lištu softtlačítek na druhou úroveň, stiskněte softklávesu FN 25 NASTAVIT VZT. BOD
- **Osa?** : zadejte osu, do níž chcete nastavit nový vztažný bod, potvrďte klávesou ENT
- **Hodnota k přepočtu?**: zadejte souřadnici v aktivním souřadném systému, na kterou chcete umístit nový vztažný bod
- **Nový vztažný bod?**: zadejte souřadnici, která má mít přepočtenou hodnotu v novém souřadném systému

Příklad: Umístit na aktuální souřadnici X+100 nový vztažný bod

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

Příklad: Aktuální souřadnice Z+50 má mít v novém souřadném systému hodnotu -20

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```

Přídavnou funkcí M104 můžete opět aktivovat poslední vztažný bod nastavený v ručním provozním režimu (viz „Aktivování naposledy nastaveného vztažného bodu: M104” na stránce 374).

9.9 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete do programu obrábění zadávat přímo matematické vzorce, které obsahují více početních operací:

Matematické spojovací funkce se objeví po stisknutí softtlačítka VZOREC. TNC zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

Spojovací funkce	Softtlačítko
Sčítání např. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Odčítání např. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Násobení např. **Q12 = 5 * Q5**	*
Dělení např. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Úvodní závorka např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Koncová závorka např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Druhá mocnina (angl. square) např. **Q15 = SQ 5**	SQ
Druhá odmocnina (angl. square root) např. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus úhlu např. **Q44 = SIN 45**	SIN
Kosinus úhlu např. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens úhlu např. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arkus sinus Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkus kosinus Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Spojovací funkce	Softtlačítko
Arkus tangens Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Umocňování hodnot např. **Q15 = 3^3**	^
Konstanta PI (3,14159) např. **Q15 = PI**	PI
Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 např. **Q15 = LN Q11**	LN
Vytvoření logaritmu čísla, základ 10 např. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou např. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negace hodnoty (vynásobení číslem -1) např. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Odříznutí desetinných míst Vytvoření celého čísla např. **Q3 = INT Q42**	INT
Vytvoření absolutní hodnoty čísla např. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Odříznutí míst před desetinnou čárkou Vytvoření zlomku např. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Test znaménka čísla např. **Q12 = SGN Q50** Pokud je vrácená hodnota Q12 = 1, pak Q50 >=0 Pokud je vrácená hodnota Q12 = -1, pak Q50 <0	SGN
Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení) např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: Q12 = 40	%

Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

Tečkové výpočty před čárkovými

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1. výpočetní krok 5 * 3 = 15
2. výpočetní krok 2 * 10 = 20
3. výpočetní krok 15 + 20 = 35

nebo

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. výpočetní krok 10 na druhou = 100
2. výpočetní krok 3 na třetí = 27
3. výpočetní krok 100 – 27 = 73

Distributivní zákon

Distributivní zákon při výpočtech se závorkami

a * (b + c) = a * b + a * c

Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:

Q Postup — Volba zadávání vzorce: stiskněte klávesu Q a softtlačítko VZOREC, nebo použijte rychlé zadání:

Q — Stiskněte tlačítko S na klávesnici ASCII

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT 25 — Zadejte číslo parametru

▷ ATAN — Přepínejte lišty softtlačítek a zvolte funkci arkus tangens

◁ (— Přepínejte lišty softtlačítek a otevřete závorku

Q 12 — Zadejte číslo Q-parametru 12

/ — Zvolte dělení

Q 13 — Zadejte číslo Q-parametru 13

) END — Uzavřete závorku a ukončete zadání vzorce

Příklad NC-bloku

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Řetězcové parametry

Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **FN 16:F-PRINT** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 256 znaků. Přiřazené, popř. načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů (viz též „Princip a přehled funkcí” na stránce 306).

Ve funkcích Q-parametrů ŘETĚZCOVÝ VÝYRAZ a POSTUP jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Funkce obsažené v ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Softtlačítko	Strana
Přiřazení řetězcového parametru	STRING	Strana 346
Řetězení parametrů řetězce		Strana 347
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	TOCHAR	Strana 348
Kopírovat část řetězcového parametru	SUBSTR	Strana 349
Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce	SYSSTR	Strana 350

Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Softtlačítko	Strana
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	TONUMB	Strana 352
Prověření řetězcového parametru	INSTR	Strana 353
Přečtení délky řetězcového parametru	STRLEN	Strana 354
Porovnání abecedního pořadí	STRCOMP	Strana 355

Používáte-li funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci POSTUP, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Přiřazení řetězcového parametru

Před použitím řetězcových proměnných je musíte nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

STRING FUNKCE

▶ Zvolte funkce textových řetězců

DECLARE STRING

▶ Zvolte funkci **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC)

Příklad NC-bloku:

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBROBEK"
```

Řetězení parametrů řetězce

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **II** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

STRING FUNKCE

▶ Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

▶ Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž má TNC uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou ENT

▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou ENT: TNC ukáže symbol řetězení **II**

▶ Potvrďte klávesou ENT

▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte je klávesou ENT

▶ Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou END operaci ukončete

Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrů:

- **QS12**: **Obrobek**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Zmetek**
- **QS10**: **Obrobek Stav: Zmetek**

Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede TNC číselnou hodnotu do řetězcového parametru. Tímto způsobem můžete spojovat číselné hodnoty s proměnnými textovými řetězci.



- Zvolte funkce Q-parametrů



- Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ



- Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce
- Zadejte číslo nebo požadovaný parametr Q, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte
- Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Parametr Q50 převeďte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopírovat část parametru řetězce

Funkcí **SUBSTR** můžete zkopírovat určitou oblast z řetězcového parametru.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

▶ Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou ENT



▶ Volba funkce pro vystřižení části řetězce

▶ Zadejte číslo parametru QS, z něhož chcete zkopírovat část řetězce, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte číslo pozice, od níž se má část řetězce kopírovat, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte počet znaků, které si přejete zkopírovat, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s "0".

Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce

Funkcí **SYSSTR** můžete kopírovat systémová data, obsažená v parametru textového řetězce. Momentálně je k dispozici pro čtení pouze aktuální systémový čas:



- Zvolte funkce Q-parametrů



- Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou ENT



- Zvolte funkci kopírování systémových dat
- Zadejte **systémový klíč** pro systémový čas **ID321**, který si přejete zkopírovat a klávesou ENT potvrďte
- Zadejte **index systémového klíče**. Definuje formát čteného systémového času, klávesou ENT potvrďte (viz popis dále)
- **Pole indexů zdroje čtení** nemá ještě žádnou funkci, potvrďte klávesou NO ENT
- **Číslo, které se má převést na text**, nemá ještě žádnou funkci, potvrďte klávesou NO ENT
- Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



Tato funkce je připravena pro budoucí rozšiřování. Parametry **IDX** a **DAT** nemají momentálně žádnou funkci.

Pro formátování data můžete používat následující formáty:

- 00: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
- 01: D.MM.RRRR h:mm:ss
- 02: D.MM.RRRR h:mm
- 03: D.MM.RR h:mm
- 04: RRRR-MM-DD- hh:mm:ss
- 05: RRRR-MM-DD hh:mm
- 06: RRRR-MM-DD h:mm
- 07: RR-MM-DD h:mm
- 08: DD.MM.RRRR
- 09: D.MM.RRRR
- 10: D.MM.RR
- 11: RRRR-MM-DD
- 12: RR-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Příklad: Přečíst aktuální systémový čas ve formátu DD.MM.RRR hh:mm:ss a uložit do parametru QS13.

```
37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězcový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.

Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak TNC vydá chybové hlášení.



- Zvolte funkce Q-parametrů



- Zvolte funkci POSTUP
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou ENT



- Přepínejte lištu softtlačítek



- Zvolte funkci pro převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo parametru QS, který má TNC převést, klávesou ENT je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Řetězcový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci POSTUP

▶ Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit pozici, kde začíná hledaný text, klávesou ENT potvrďte



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte funkci pro kontrolu řetězcového parametru

▶ Zadejte číslo QS-parametru, v němž je uložen hledaný text a potvrďte je klávesou ENT

▶ Zadejte číslo QS-parametru, který má TNC prohledat, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte číslo pozice, od níž má TNC řetězec prohledávat, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s "0".

Pokud TNC hledanou část řetězce nenajde, tak uloží celou délku prohledávaného řetězce (počítání zda začíná od 1) do parametru výsledku.

Pokud se hledaná část řetězce vyskytuje vícekrát, tak TNC vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

Příklad: Prohledat QS10 zda obsahuje text, uložený v parametru QS13. Hledání má začít od třetí pozice

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci POSTUP

▶ Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou ENT



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte funkci pro zjištění délky textu řetězcového parametru

▶ Zadejte číslo QS parametru, který má TNC porovnávat a klávesou ENT potvrďte.

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Zjistit délku QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci POSTUP

▶ Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou ENT



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Volba funkce pro porovnání řetězcových parametrů

▶ Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



TNC vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **+1**: první znak parametru QS14 leží abecedně **před** prvním znakem parametru QS12
- **-1**: první znak parametru QS14 leží abecedně **za** prvním znakem parametru QS12. Pozn: v případě shody se začne posuzovat další znak až do konce řetězce QS.

Příklad: Porovnání QS12 a QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

9.11 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry Q100 až Q199 jsou obsazeny hodnotami z TNC. Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.



Předobsazené parametry Q (parametry QS) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry, jelikož jinak se mohou vyskytnout nežádoucí účinky.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používá parametry Q100 až Q107 k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

Blok WMAT: QS100

TNC ukládá materiál definovaný v bloku WMAT do parametru **QS100**.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo blok **TOOL DEF**)
- delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- delta-hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**



TNC ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

Osa nástroje	Hodnota parametru
Osa nástroje není definována	Q109 = -1
Osa X	Q109 = 0
Osa Y	Q109 = 1
Osa Z	Q109 = 2
Osa U	Q109 = 6
Osa V	Q109 = 7
Osa W	Q109 = 8

Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru Q110 závisí na naposledy programované M-funkci pro vřeteno:

M-funkce	Hodnota parametru
Stav vřetena není definován	Q110 = -1
M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček	Q110 = 0
M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Přívod chladicí kapaliny: Q111

M-funkce	Hodnota parametru
M8: ZAP chladicí kapaliny	Q111 = 1
M9: VYP chladicí kapaliny	Q111 = 0

Koeficient přesahu: Q112

TNC přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes (MP7430).

Rozměrové údaje v programu: Q113

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s PGM CALL na rozměrových jednotkách toho programu, který jako první volá jiný program.

Měrové jednotky hlavního programu	Hodnota parametru
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114.

Aktivní hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114. Q114 se skládá z:

- délky nástroje L (tabulka nástrojů nebo blok **TOOL DEF**)
- delta-hodnoty DL z tabulky nástrojů
- delta-hodnoty DL z **TOOL CALL**-bloku

TNC ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v ručním provozním režimu.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Souřadná osa	Hodnota parametru
Osa X	Q115
Osa Y	Q116
Osa Z	Q117
IV. osa závisí na MP100	Q118
V. osa závisí na MP100	Q119

Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130

Odchylka AKT-CÍL	Hodnota parametru
Délka nástroje	Q115
Rádius nástroje	Q116

Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v TNC vypočtené souřadnice pro osy naklápění

Souřadnice	Hodnota parametru
Osa A	Q120
Osa B	Q121
Osa C	Q122

Výsledky měření cyklů dotykové sondy (viz také Příručku pro uživatele programování cyklů)

Změřené aktuální hodnoty	Hodnota parametru
Úhel přímky	Q150
Střed v hlavní ose	Q151
Střed ve vedlejší ose	Q152
Průměr	Q153
Délka kapsy	Q154
Šířka kapsy	Q155
Délka v ose zvolené v cyklu	Q156
Poloha středové osy	Q157
Úhel osy A	Q158
Úhel osy B	Q159
Souřadnice osy zvolené v cyklu	Q160

Zjištěná odchylka	Hodnota parametru
Střed v hlavní ose	Q161
Střed ve vedlejší ose	Q162
Průměr	Q163
Délka kapsy	Q164
Šířka kapsy	Q165
Naměřená délka	Q166
Poloha středové osy	Q167

Zjištěný prostorový úhel	Hodnota parametru
Natočení kolem osy A	Q170
Natočení kolem osy B	Q171
Natočení kolem osy C	Q172

Status obrobku	Hodnota parametru
Dobrý	Q180
Opravit	Q181
Zmetek	Q182

Odchylka naměřená cyklem 440	Hodnota parametru
Osa X	Q185
Osa Y	Q186
Osa Z	Q187
Příznak (merker) pro cykly	Q188

Proměření nástroje laserem BLUM	Hodnota parametru
Rezervováno	Q190
Rezervováno	Q191
Rezervováno	Q192
Rezervováno	Q193

Rezervováno pro interní použití	Hodnota parametru
Příznak (merker) pro cykly	Q195
Příznak (merker) pro cykly	Q196
Příznak (merker) pro cykly (schémata obrábění)	Q197
Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu	Q198

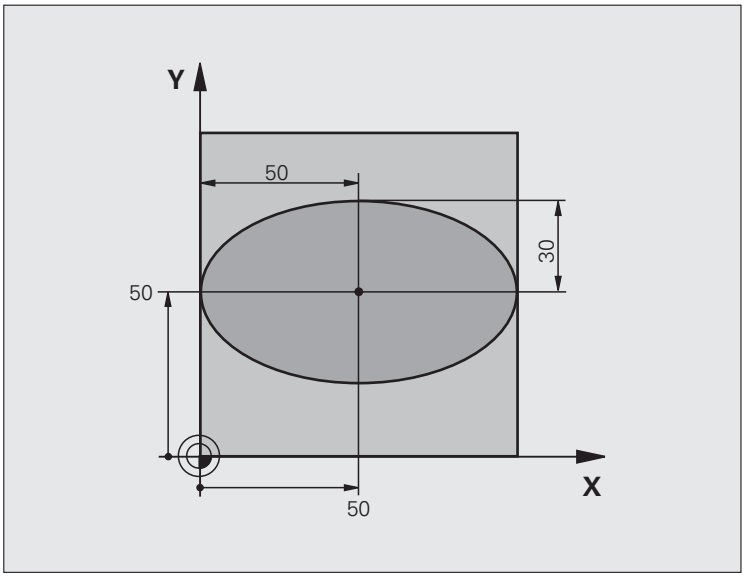
Status měření nástroje sondou TT	Hodnota parametru
Nástroj v toleranci	Q199 = 0,0
Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)	Q199 = 2,0

9.12 Příklady programování

Příklad: Elipsa

Průběh programu

- Obrys elipsy je aproximován velkým množstvím malých lineárních úseků (počet je definovatelný v Q7). Čím více je definováno výpočtových kroků, tím hladší je obrys
- Směr frézování určíte pomocí úhlu startu a konce v rovině:
  Směr obrábění ve smyslu hodinových ručiček: úhel startu > úhel konce
  Směr obrábění proti smyslu hodinových ručiček: úhel startu < úhel konce
- Na rádius nástroje se nebere zřetel



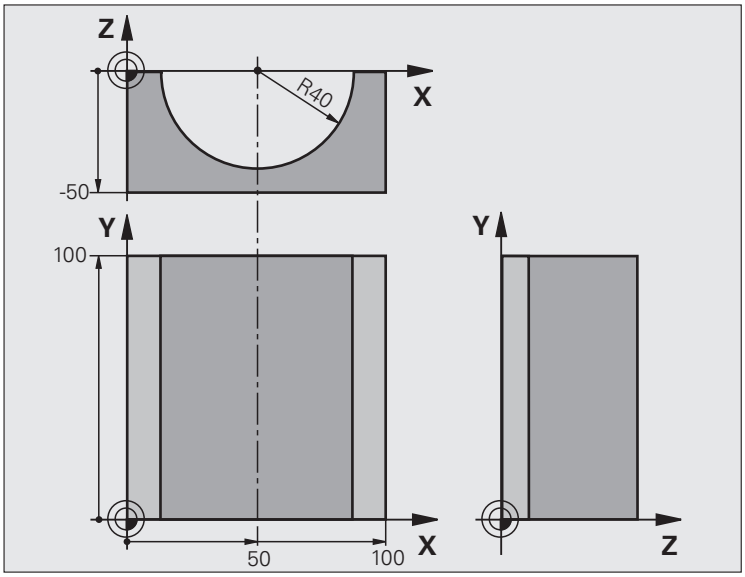
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 Q1 = +50	Střed v ose X
2 Q2 = +50	Střed v ose Y
3 Q3 = +50	Poloosa X
4 Q4 = +30	Poloosa Y
5 Q5 = +0	Úhel startu v rovině
6 Q6 = +360	Úhel konce v rovině
7 Q7 = +40	Počet výpočetních kroků
8 Q8 = +0	Natočení elipsy
9 Q9 = +5	Hloubka frézování
10 Q10 = +100	Posuv do hloubky
11 Q11 = +350	Frézovací posuv
12 Q12 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění

18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet úhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírování úhlu startu
27 Q37 = 0	Nastavení čítače řezů
28 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet souřadnice X výchozího bodu
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet souřadnice Y výchozího bodu
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najetí do výchozího bodu v rovině
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Najetí na hloubku obrábění
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizace úhlu
35 Q37 = Q37 + 1	Aktualizace čítače řezů
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuální souřadnice X
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuální souřadnice Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najetí do dalšího bodu
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo - pokud ne tak skok zpět na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Najetí na bezpečnou vzdálenost
46 LBL 0	Konec podprogramu
47 END PGM ELIPSA MM	

Příklad: Vydutý (konkávní) válec kulovou frézou

Průběh programu

- Program funguje pouze s kulovou frézou, délka nástroje se vztahuje ke středu koule
- Obrys válce je aproximován velkým množstvím malých přímkových úseků (lze definovat v Q13). Čím více kroků je definováno, tím hladší je obrys
- Válec se frézuje v podélných řezech (zde: paralelně s osou Y)
- Směr frézování určíte pomocí výchozího úhlu a koncového úhlu v prostoru:
  Směr obrábění ve smyslu hodinových ručiček: úhel startu > úhel konce
  Směr obrábění proti smyslu hodinových ručiček: úhel startu < úhel konce
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



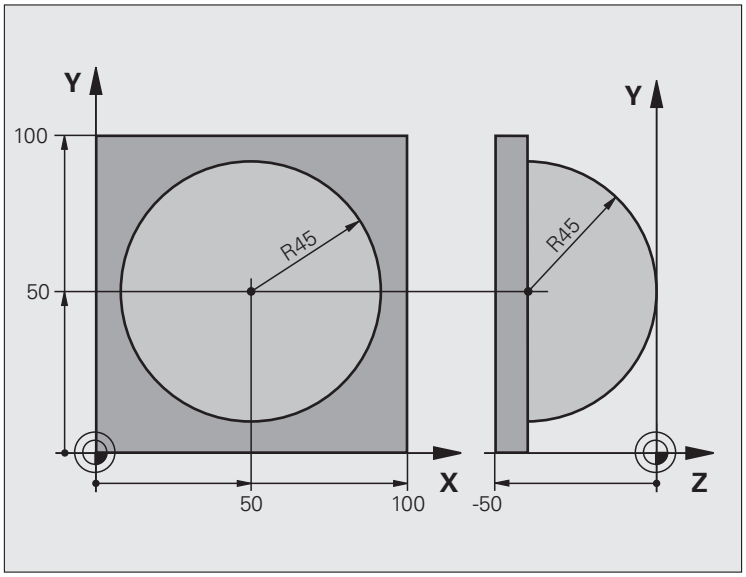
0 BEGIN PGM VÁLEC MM	
1 Q1 = +50	Střed v ose X
2 Q2 = +0	Střed v ose Y
3 Q3 = +0	Střed v ose Z
4 Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
5 Q5 = +270	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
6 Q6 = +40	Rádius válce
7 Q7 = +100	Délka válce
8 Q8 = +0	Natočení v rovině X/Y
9 Q10 = +5	Přídavek na rádius válce
10 Q11 = +250	Posuv přísuvu do hloubky
11 Q12 = +400	Posuv při frézování
12 Q13 = +90	Počet řezů
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušení přídavku
19 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění

20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
21 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
23 Q20 = +1	Nastavení čítače řezů
24 Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet úhlového kroku
26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování v rovině do středu válce
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Předpolohování v ose vřetena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nastavení pólu v rovině Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y+
38 Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
39 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Dotaz zda je již hotovo - pokud ano skok na konec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Přejet po aproximovaném “oblouku” pro další podélný řez
42 L Y+0 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y–
43 Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
44 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Konec podprogramu
54 END PGM VÁLEC	

Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

Průběh programu

- Program funguje pouze se stopkovou frézou
- Obrys koule se aproximuje velkým množstvím malých přímkových úseků (rovina Z/X, počet se definuje v Q14). Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet obrysových řezů určíte pomocí úhlového kroku v rovině (v Q18).
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



0 BEGIN PGM KOULE MM	
1 Q1 = +50	Střed v ose X
2 Q2 = +50	Střed v ose Y
3 Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
4 Q5 = +0	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
5 Q14 = +5	Úhlový krok v prostoru
6 Q6 = +45	Rádius koule
7 Q8 = +0	Úhel startu natočení v rovině X/Y
8 Q9 = +360	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
9 Q18 = +10	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
10 Q10 = +5	Přídavek na rádius koule pro hrubování
11 Q11 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
12 Q12 = +350	Posuv při frézování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje

17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 Q10 = +0	Zrušení přídavku
19 Q18 = +5	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
20 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
23 Q23 = +Q11 + +Q6	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
24 Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
25 Q26 = +Q6 + +Q108	Korekce rádiusu koule pro předpolohování
26 Q28 = +Q8	Kopírování natočení v rovině
27 Q16 = +Q6 + -Q10	Zohlednění přídavku na rádius koule
28 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu koule
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení úhlu startu v rovině
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Předpolohování v ose vřetena
35 CC X+0 Y+0	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Předpolohování v rovině
37 CC Z+0 X+Q108	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o rádius nástroje
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Najetí na hloubku

39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Projetí aproximovaného „oblouku” nahoru
41 Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizace prostorového úhlu
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Najetí na koncový úhel v prostoru
44 L Z+Q23 R0 F1000	Vyjetí v ose vřetena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Předpolohování pro další oblouk
46 Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizace natočení v rovině
47 Q24 = +Q4	Zrušení prostorového úhlu
48 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Aktivace nového natočení
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Konec podprogramu
59 END PGM KOULE MM	



10

Programování:
Přídavné funkce

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP

Základy

Pomocí přídavných funkcí TNC – též označovaných jako M-funkce – řídíte

- provádění programu, např. přerušení chodu programu
- funkce stroje, jako zapnutí a vypnutí otáčení vřetena a chladicí kapaliny
- dráhové chování nástroje



Výrobce stroje může uvolnit přídavné funkce, které nejsou popsány v této příručce. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Můžete zadat až dvě přídavné funkce M na konci polohovacího bloku nebo také do samostatného bloku. TNC pak zobrazí dialog: **Přídavná funkce M?**

Zpravidla zadáte v dialogu jen číslo přídavné funkce. U některých přídavných funkcí dialog pokračuje, abyste mohli k této funkci zadat parametry.

V režimech Ruční provoz a Ruční kolečko zadáváte přídavné funkce softtlačítkem M.



Uvědomte si, že některé přídavné funkce jsou účinné na začátku polohovacího bloku, jiné na konci, a to nezávisle na pořadí, v němž jsou v příslušných NC-blocích uvedeny.

Přídavné funkce jsou účinné od bloku, ve kterém byly vyvolány.

Některé přídavné funkce platí pouze v tom bloku, ve kterém jsou naprogramovány. Pokud není přídavná funkce účinná pouze v příslušném bloku, tak ji musíte v následujícím bloku opět zrušit samostatnou M-funkcí, nebo bude zrušena automaticky na konci programu od TNC.

Zadání přídavné funkce v bloku STOP

Naprogramovaný blok STOP přeruší chod programu, případně test programu, například za účelem kontroly nástroje. V bloku STOP můžete naprogramovat přídavnou funkci M:

STOP

- Naprogramování přerušení chodu programu: stiskněte klávesu STOP
- zadejte přídavnou funkci M

Příklad NC-bloků

```
87 STOP M6
```

10.2 Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu

Přehled



Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji.

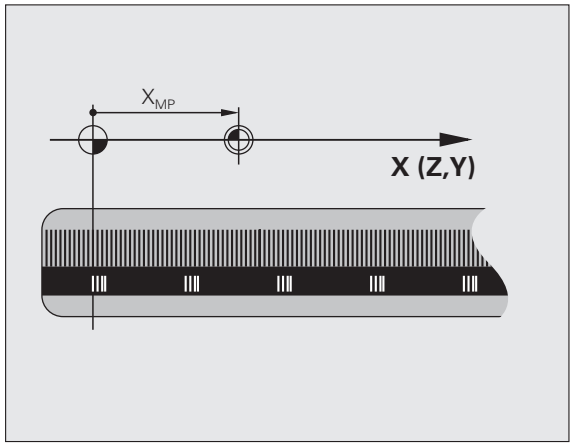
M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci
M0	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena		■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. ZASTAVIT vřeteno popř. chladivo VYP (při testování programu není účinné, funkci definuje výrobce stroje)		■
M2	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena VYP chladicí kapaliny Skok zpět do bloku 1 Smazání zobrazení stavu (závisí na strojním parametru 7300)		■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček	■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček	■	
M5	STOP otáčení vřetena		■
M6	Výměna nástroje STOP otáčení vřetena STOP provádění programu (závisí na strojním parametru 7440)		■
M8	ZAP chladicí kapaliny	■	
M9	VYP chladicí kapaliny		■
M13	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny	■	
M14	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny	■	
M30	jako M2		■

10.3 Přídavné funkce pro zadávání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k

- nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

Standardní chování

TNC vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku, viz „Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy”, strana 565.

Chování s M91 – nulový bod stroje

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat k nulovému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M91.

Programujete-li v bloku M91 přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze M91. Pokud není v aktivním NC-programu naprogramovaná žádná poloha M91, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

TNC indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V zobrazení stavu přepněte indikaci souřadnic na REF, viz „Zobrazení stavu”, strana 89.

Chování s M92 – vztažný bod stroje

Kromě nulového bodu stroje může výrobce stroje definovat ještě jednu další pevnou polohu na stroji (vztažný bod stroje).

Výrobce stroje definuje pro každou osu vzdálenost vztažného bodu stroje od nulového bodu stroje (viz příručku ke stroji).

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat ke vztažnému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M92.

TNC provádí správně korekci rádiusu i při M91 nebo M92. Délka nástroje se však **nebere** v úvahu.

Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M91 nebo M92 programována.

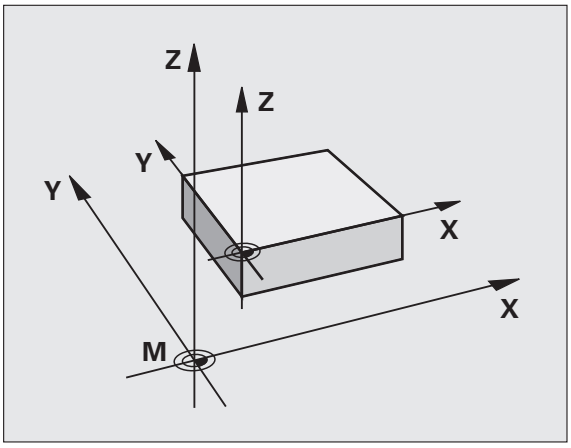
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

Vztažný bod obrobku

Mají-li se souřadnice stále vztahovat k nulovému bodu stroje, pak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zablokovat.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak TNC v režimu Ruční provoz již nezobrazuje softtlačítko NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD.

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.



M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat kontrolu pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu, viz „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru”, strana 665.

Aktivování naposledy nastaveného vztažného bodu: M104

Funkce

Při zpracování tabulek palet přepíše TNC vztažný bod, který byl případně vámi naposledy nastaven, hodnotami z tabulky palet. Funkcí M104 tento vámi naposledy nastavený vztažný bod opět aktivujete.

Účinek

M104 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M104 programovaná.

M104 je účinná na konci bloku.

TNC nezmění aktivní základní natočení při provádění funkce M104.

Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130

Standardní chování při naklopené rovině obrábění

TNC vztahuje souřadnice v polohovacích blocích k naklopenému souřadnému systému.

Chování s M130

TNC vztahuje souřadnice v přímkových blocích při aktivní naklopené rovině obrábění k nenaklopenému souřadnému systému.

TNC pak polohuje (naklopený) nástroj na programované souřadnice nenaklopeného systému.

Pozor nebezpečí kolize!

Další následující polohovací bloky, resp. obráběcí cykly, se provádějí opět v naklopeném souřadném systému, což může u obráběcích cyklů s absolutním předpolohováním vést k problémům.

Funkce M130 je povolená pouze při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.

Účinek

M130 je blokově účinná v přímkových blocích bez korektury rádiusu nástroje.

10.4 Přídavné funkce pro dráhové chování

Ohlazení rohů: M90

Standardní chování

U polohovacích bloků bez korekce rádiusu TNC zastaví krátce nástroj na rozích (přesné zastavení).

U programových bloků s korekcí rádiusu (RR/RL) vloží TNC automaticky na vnějších rozích přechodovou kružnici.

Chování s M90

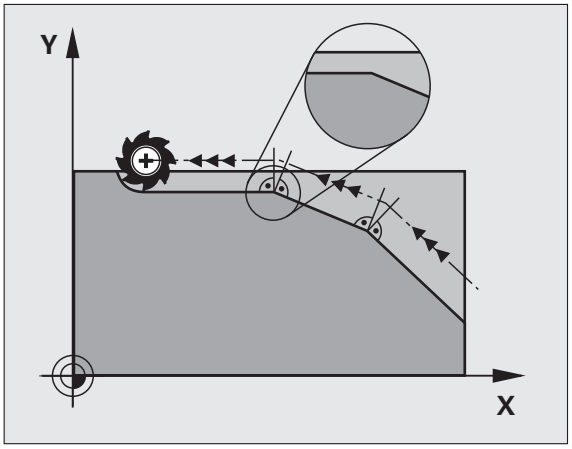
Nástroj pojíždí na rohových přechodech konstantní dráhovou rychlostí: rohy se ohladí a povrch obrobku bude hladší. Navíc se zkrátí čas obrábění.

Příklad použití: plochy složené z krátkých přímkových úseků.

Účinek

M90 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

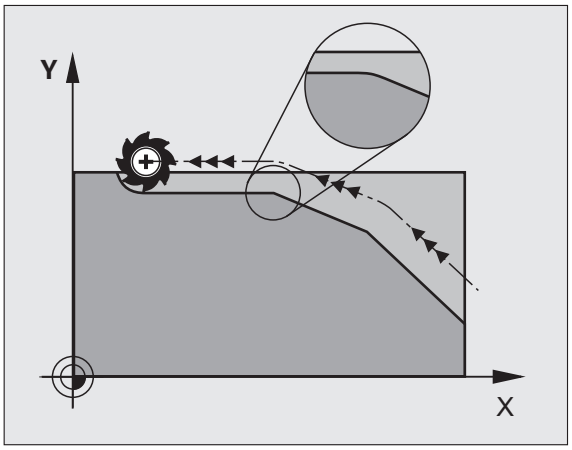
M90 je účinná na začátku bloku. Musí být navolen provoz s vlečnou odchylkou.



Vložení definované kružnice zaoblení mezi přímkové úseky: M112

Kompatibilita

Z důvodu kompatibility je funkce M112 nadále zachována. K určení tolerance při rychlém frézování obrysu HEIDENHAIN doporučuje používat cyklus TOLERANCE (viz Příručka pro uživatele cyklů, Cyklus 32, TOLERANCE).



Ignorování bodů při zpracování nekorigovaných přímkových bloků: M124

Standardní chování

TNC zpracuje všechny přímkové bloky, které jsou uvedeny v aktivním programu.

Chování s M124

Při zpracovávání **nekorigovaných přímkových bloků** s velmi malými rozestupy bodů můžete definovat pomocí parametru **T** minimální vzdálenost bodů, do které má TNC body během zpracování ignorovat.

Účinek

M124 je účinná na začátku bloku.

TNC vynuluje M124 tehdy, když zadáte M124 bez parametru T nebo když navolíte nový program.

Zadání M124

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M124, tak TNC pokračuje v dialogu pro tento blok a dotáže se na minimální rozteč bodů **T**.

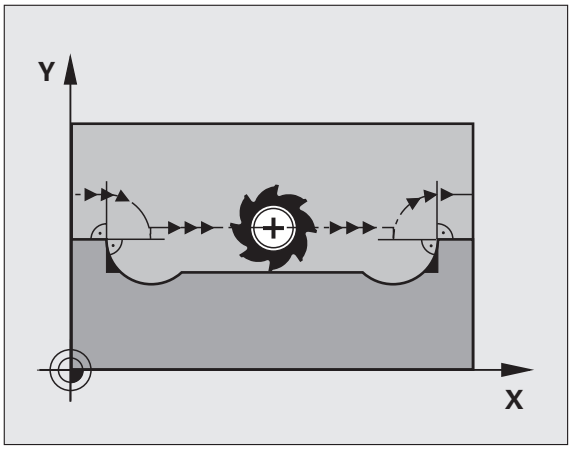
T můžete stanovit také v Q-parametru (viz „Princip a přehled funkcí” na stránce 306).

Obrábění malých obrysových stupňů: M97

Standardní chování

TNC vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys.

TNC přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení „Příliš velký rádius nástroje“.



Chování s M97

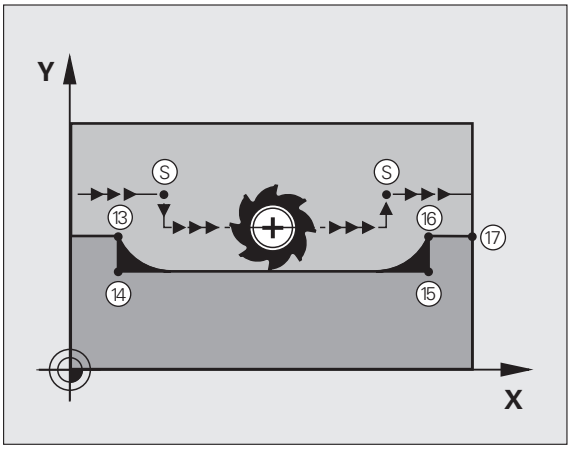
TNC zjistí průsečík dráhy pro prvky obrysu – jako u vnitřních rohů – a přejede nástrojem přes tento bod.

M97 programujte v bloku, ve kterém je definován vnější rohový bod.

Namísto **M97** byste měli používat podstatně výkonnější funkci **M120 LA** (viz „Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120” na stránce 383)!

Účinek

M97 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.



Roh obrysu se s M97 obrobí pouze neúplně. Případně musíte roh obrysu doobrobit menším nástrojem.

Příklad NC-bloků

5 TOOL CALL 20 ...	Nástroj s velkým rádiusem
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najetí na bod obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
15 L IX+100 ...	Najetí na bod obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
17 L X... Y...	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

TNC zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

Je-li obrys na rozích otevřený, vede to k neúplnému obrobení:

Chování s M98

S přídavnou funkcí M98 přejede TNC nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obroben každý bod obrysu:

Účinek

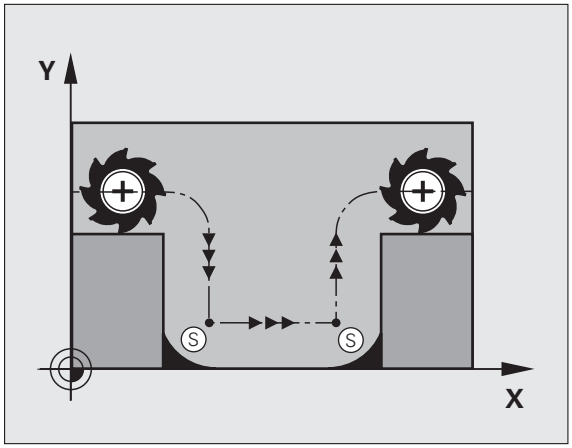
M98 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M98 programovaná.

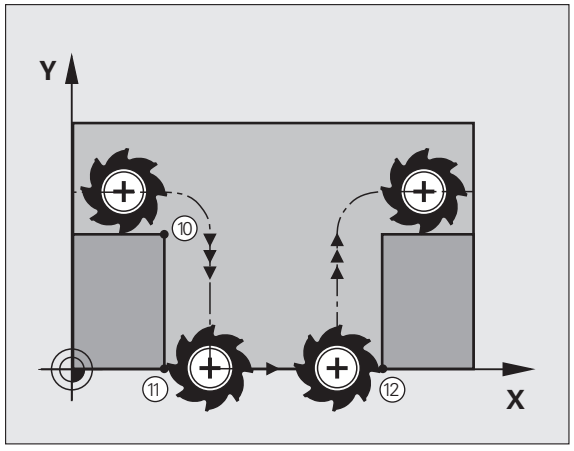
M98 je účinná na konci bloku.

Příklad NC-bloků

Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```





Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

Redukce posuvu s M103 je účinná pouze když je Bit4 nastaven v MP7440=1.

TNC zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

FZMAX = FPROG x F%

Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku M103, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

Účinek

M103 je účinná na začátku bloku.
Zrušení M103: znovu naprogramujte M103 bez koeficientu

M103 působí i při aktivní naklopené rovině obrábění. Redukce posuvu pak působí při pojezdu v záporném směru **naklopené** osy nástroje.

Příklad NC-bloků

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

...	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem posuvem F v mm/min, který byl definován v programu.

Chování s M136

V palcových programech není povolená M136 v kombinaci s nově zavedeným alternativním posuvem FU.

Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

Při funkci M136 TNC nepojíždí nástrojem v mm/min, nýbrž posuvem F definovaným v programu v milimetrech na otáčku vřetena. Změníte-li otáčky pomocí override vřetena, TNC posuv automaticky přizpůsobí.

Účinek

M136 je účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním M137.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

TNC vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

TNC udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na břitu nástroje.

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

Ve velmi malých vnějších rozích zvyšuje TNC příp. posuv tak výrazně, že může dojít k poškození nástroje nebo obrobku. Vyhněte se **M109** u malých vnějších rohů.

Chování u kruhových oblouků s M110

TNC udržuje konstantní posuv u kruhových oblouků výhradně při obrábění vnitřních ploch. Při obrábění vnějších kruhových oblouků není aktivní žádné přizpůsobení posuvu.

M110 působí rovněž při obrábění vnitřních kruhových oblouků obrysovými cykly (speciální případ).

Když definujete **M109**, příp. **M110** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než 200, působí přizpůsobení posuvu i u oblouků v těchto obráběcích cyklech. Na konci nebo po zrušení obráběcího cyklu se opět obnoví výchozí stav.

Účinek

M109 a M110 jsou účinné na začátku bloku. M109 a M110 zrušíte funkcí M111.

Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120

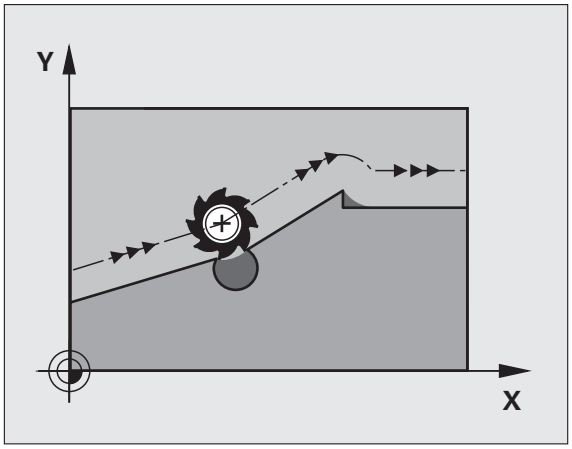
Standardní chování

Je-li rádius nástroje větší než obrysový stupeň, který se má projíždět s korekcí rádiusu, pak TNC přeruší provádění programu a vypíše chybové hlášení. M97 (viz „Obrábění malých obrysových stupňů: M97” na stránce 377) zabrání výpisu chybového hlášení, způsobí však poškrábání povrchu při vyjetí nástroje a kromě toho posune roh.

Při podříznutí může TNC případně poškodit obrys.

Chování s M120

TNC zkontroluje obrys s korekcí rádiusu na podříznutí a přeříznutí a vypočte dopředu dráhu nástroje od aktuálního bloku. Místa, na kterých by nástroj poškodil obrys, zůstanou neobrobená (na obrázku zobrazena tmavě). M120 můžete též použít k tomu, aby se korekcí rádiusu nástroje opatřila digitalizovaná data nebo data vytvořená externím programovacím systémem. Takto lze kompenzovat odchylky od teoretického rádiusu nástroje.



Počet bloků (max. 99), které TNC vypočítá dopředu definujete v LA (angl. **L**ook **A**head: hleď vpřed) za M120. Čím větší zvolíte počet bloků, které má TNC dopředu vypočítat, tím bude zpracování bloků pomalejší.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M120, pak pokračuje TNC v dialogu a dotáže se na počet dopředu vypočítávaných bloků LA.

Účinek

M120 se musí nacházet v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **RL** nebo **RR**. M120 je účinná od tohoto bloku do doby, kdy

- zrušíte korekci rádiusu pomocí **R0**
- naprogramujete M120 LA0
- naprogramujete M120 bez LA
- vyvoláte pomocí **PGM CALL** jiný program
- cyklem **19** nebo funkcí PLANE nakloníte obráběcí rovinu

M120 je účinná na začátku bloku.

Omezení

- Opětné najetí na obrys po externím/interním Stop smíte provést pouze funkcí PŘEDVÝPOČET A START Z BLOKU N. Před spuštěním Předvýpočtu a startu z bloku N musíte zrušit M120 (znovu navolte program pomocí PGM MGT, nepoužívejte GOTO0), jinak vydá TNC chybové hlášení.
- Používáte-li dráhové funkce **RND** a **CHF**, smí bloky před a za **RND**, popř. **CHF** obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Zadáte-li hodnotu **LA** příliš velkou, může se obráběný obrys změnit, protože TNC pak vydá příliš mnoho NC-bloků.
- Najíždíte-li na obrys tangenciálně, musíte použít funkci APPR LCT; blok s APPR LCT smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Odjíždíte-li od obrysu tangenciálně, musíte použít funkci DEP LCT; blok s DEP LCT smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Před použitím dále uvedených funkcí musíte zrušit M120 a korekci rádiusu:
  - cyklus **32** Tolerance
  - cyklus **19** Obráběcí rovina
  - Funkce PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNKCE TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118

Standardní chování

TNC pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v programu obrábění.

Chování s M118

Při M118 můžete během provádění programu provádět manuální korekce ručním kolečkem. K tomu naprogramujte M118 a zadejte osově specifickou hodnotu (přímkové osy nebo rotační osy) v mm.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M118, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na osově specifické hodnoty. K zadání souřadnic použijte oranžové osové klávesy nebo klávesnici ASCII.

Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete M118 bez zadání souřadnic.

M118 je účinná na začátku bloku.

Příklad NC-bloků

Během provádění programu má být umožněno pojíždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o ±1 mm a v rotační ose B o ±5° od programované hodnoty:

```
L X+0 Y+38,5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 působí vždy v původním souřadném systému, i když je aktivní funkce naklápění roviny obrábění!

Hodnoty M118 pro lineární osy interpretuje TNC v MM-programech jako měrovou jednotku mm a v Inch-programech jako měrovou jednotku palce.

M118 je účinná rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním!

M118 je ve spojení s monitorováním kolize DCM možná pouze v zastaveném stavu (STIB bliká). Pokusíte-li se pojíždět ručním kolečkem během chodu programu, tak TNC vydá chybové hlášení.

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

TNC pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v programu obrábění.

Chování s M140

Pomocí M140 MB (move back - pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou drahou ve směru osy nástroje.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku M140, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu MB MAX a jeďte až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí TNC programovanou dráhu rychloposuvem.

Účinek

M140 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

M140 je účinná na začátku bloku.

Příklad NC-bloků

Blok 250: odjet nástrojem 50 mm od obrysu

Blok 251: jet nástrojem až na okraj rozsahu pojezdu

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



M140 působí i když je aktivní funkce naklopení obráběcí roviny, M114 nebo M128. U strojů s naklápěcími hlavami pojíždí TNC nástrojem v nakloněném systému.

Funkcí **FN18: SYSREAD ID230 NR6** můžete zjistit vzdálenost od aktuální polohy k hranici rozsahu pojezdu kladné osy nástroje.

Pomocí **M140 MB MAX** můžete volně pojíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován.



Pozor nebezpečí kolize!

Je-li kontrola kolize DCM aktivní, pojíždí TNC nástrojem pouze do té doby, než se rozpozná kolize, a od tohoto místa zpracovává NC-program dále bez chybového hlášení. Tím může dojít k pohybům, které nebyly naprogramované!

Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141

Standardní chování

Jakmile chcete pojíždět v některé ose stroje při vykloněném dotykovém hrotu, vydá TNC chybové hlášení.

Chování s M141

TNC pojíždí strojními osami i tehdy, když je dotyková sonda vychýlená. Tato funkce je potřebná, když píšete vlastní měřicí cyklus ve spojení s měřicím cyklem 3, aby dotyková sonda po vychýlení opět volně odjela polohovacím blokem.



Pozor nebezpečí kolize!

Při používání funkce M141 dbejte na to, abyste dotykovou sondou odjížděli správným směrem.

M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

M141 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je M141 programovaná.

M141 je účinná na začátku bloku.

Smazání modálních programových informací: M142

Standardní chování

TNC zruší modální programové informace v těchto situacích:

- Navolení nového programu;
- Provedení přídavných funkcí **M2**, **M30** nebo bloku **END PGM** (závisí na strojním parametru 7300);
- Nová definice cyklu s hodnotami pro základní chování

Chování s M142

Smažou se všechny modální programové informace, až na základní natočení, 3D-rotaci a Q-parametry.

Funkce **M142** není dovolena u předvýpočtu a startu bloku N.

Účinek

M142 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

M142 je účinná na začátku bloku.

Smazání základního natočení: M143

Standardní chování

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

Chování s M143

TNC smaže programované základní natočení v NC-programu.

Funkce **M143** není dovolena u předvýpočtu a startu z bloku N.

Účinek

M143 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

M143 je účinná na začátku bloku.

Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148

Standardní chování

TNC zastaví při NC-stop všechny pojezdy. Nástroj zůstane stát v bodu přerušení.

Chování s M148



Funkci M148 musí povolit výrobce stroje.

TNC odjede nástrojem o 0,1 mm ve směru osy nástroje od obrysu, pokud jste v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** nastavili pro aktivní nástroj parametr **Y** (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 176).

LIFTOFF působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu. Dráha, o kterou se TNC při přerušení dodávky proudu vrátí zpátky, určuje výrobce stroje ve strojním parametru 1160



Pozor nebezpečí kolize!

Mějte na paměti, že při opětném najíždění na obrys, zvláště u křivých ploch může dojít k narušení obrysů. Před opětným najížděním nástrojem odjeďte od obrobku!

Účinek

M148 působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí M149.

M148 je účinná na začátku bloku, M149 na konci bloku.

Potlačení hlášení koncového spínače: M150

Standardní chování

TNC zastaví průběh programu s chybovým hlášením, pokud by nástroj v polohovacím bloku opustil aktivní pracovní prostor. Chybové hlášení se vydá před provedením polohovacího bloku.

Chování s M150

Leží-li koncový bod polohovacího bloku s M150 mimo aktivního pracovního prostoru, tak TNC jede nástrojem až na hranici pracovního prostoru a pokračuje pak v chodu programu bez chybového hlášení.



Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že nájezd na pozici naprogramovanou za blokem s M150 se může výrazně změnit!

M150 působí také na hranice rozsahu pojezdu, které jste definovali funkcí MOD.

M150 působí také tehdy, když máte aktivní funkci Proložené polohování ručním kolečkem. TNC pak jede nástrojem o definovanou maximální hodnotu proložení méně daleko ve směru koncového vypínače.

Je-li kontrola kolize DCM aktivní, pojíždí TNC nástrojem pouze do té doby, než se rozpozná kolize, a od tohoto místa zpracovává NC-program dále bez chybového hlášení. Tím může dojít k pohybům, které nebyly naprogramované!

Účinek

M150 je účinná jen u přímkových bloků a v tom programovém bloku, ve kterém je M150 programovaná.

M150 je účinná na začátku bloku.

10.5 Přídavné funkce pro laserové řezací stroje

Princip

K řízení výkonu laseru generuje TNC napětí na analogovém výstupu S. M-funkcemi M200 až M204 můžete během provádění programu výkon laseru ovlivnit.

Zadání přídavných funkcí pro laserové řezací stroje

Jestliže zadáte v polohovacím bloku M-funkci pro laserový řezací stroj, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na příslušný parametr přídavné funkce.

Všechny přídavné funkce pro laserové řezací stroje jsou účinné na začátku bloku.

Přímý výstup programovaného napětí: M200

Chování s M200

TNC dá na výstup hodnotu programovanou za M200 jako napětí V.

Rozsah zadání: 0 až 9,999 V

Účinek

M200 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.

Napětí jako funkce dráhy: M201

Chování s M201

M201 generuje napětí v závislosti na ujeté dráze. TNC lineárně zvyšuje nebo snižuje aktuální napětí na programovanou hodnotu V.

Rozsah zadání: 0 až 9,999 V

Účinek

M201 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.

Napětí jako funkce rychlosti: M202

Chování s M202

TNC generuje napětí jako funkci rychlosti. Výrobce stroje definuje ve strojních parametrech až tři charakteristiky FNR., ve kterých jsou přiřazena napětí k rychlostem posuvu. Pomocí M202 zvolíte charakteristiku FNR, ze které TNC určí generované napětí.

Rozsah zadání: 1 až 3

Účinek

M202 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 vydáno nové napětí.

Výstup napětí jako funkce času (časově závislá rampa): M203

Chování s M203

TNC generuje napětí V jako funkci času TIME. TNC lineárně zvyšuje nebo snižuje aktuální napětí v programovaném čase TIME na programovanou hodnotu V.

Rozsah zadávání

Napětí V:	0 až 9,999 voltů
Čas TIME:	0 až 1,999 sekund

Účinek

M203 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.

Výstup napětí jako funkce času (časově závislý impuls): M204

Chování s M204

TNC generuje programované napětí jako impuls s programovanou dobou trvání TIME.

Rozsah zadávání

Napětí V:	0 až 9,999 voltů
Čas TIME:	0 až 1,999 sekund

Účinek

M204 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.



11

Programování:
Speciální funkce

11.1 Přehled speciálních funkcí

TNC nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

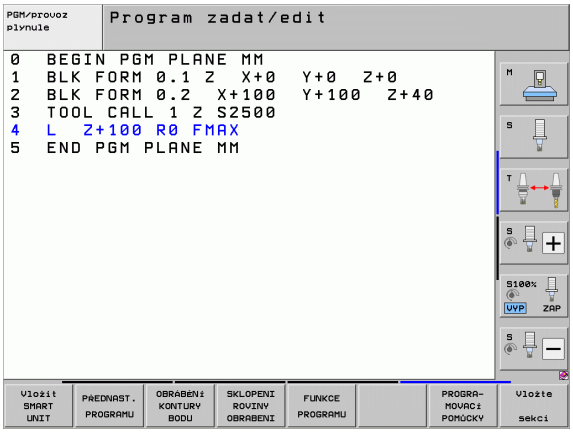
Funkce	Popis
Dynamické monitorování kolize DCM s integrovanou správou upínadel (volitelný software)	Strana 398
Globální nastavení programu GS (volitelný software)	Strana 417
Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)	Strana 432
Potlačení drnčení ACC (volitelný software)	Strana 443
Práce s textovými soubory	Strana 456
Práce s tabulkami řezných podmínek	Strana 461
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Strana 467

Klávesou SPEC FCT a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím TNC. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce



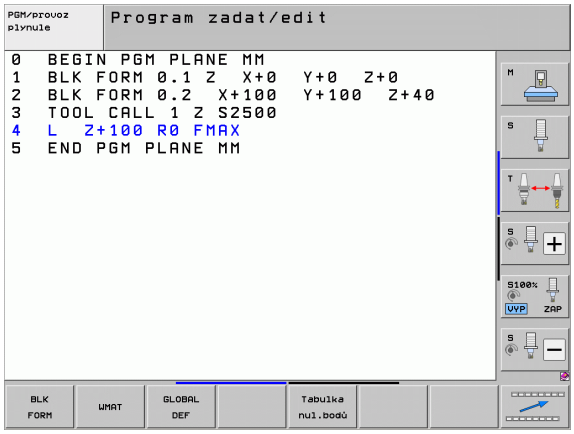
Funkce	Softtlačítko	Popis
Vložení UNIT smarT.C do programů s popisným dialogem	Vložit SMART UNIT	Strana 453
Funkce pro obrábění obrysu a bodů	OBRABĚNÍ KONTURY BODU	Strana 395
Definování funkce **PLANE**	SKLOPENÍ ROVINY OBRABĚNÍ	Strana 477
Definování různých funkcí popisného dialogu	FUNKCE PROGRAMU	Strana 396
Používání programovacích pomůcek	PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Strana 397
Definování členícího bodu	Vložte sekci	Strana 152

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku Programových předvoleb

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování neobrobeného polotovaru	BLK FORM	Strana 110
Definování materiálu	WMAT	Strana 462
Definování globálních parametrů cyklů	GLOBAL DEF	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr tabulky nulových bodů	Tabulka nul.bodů	Viz Příručka uživatele cyklů
Jak nahrát data upnutí	WMAT	Strana 413
Vynulovat upínání	WMAT	Strana 413

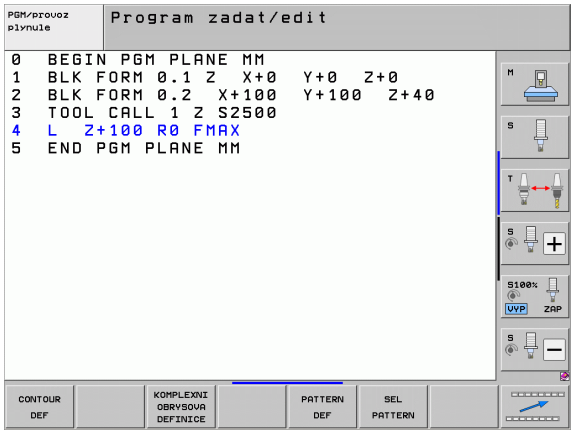


Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování jednoduchého obrysového vzorce	CONTOUR DEF	Viz Příručka uživatele cyklů
Vyvolat nabídku pro složitou obrysovou rovnici	KOMPLEXNÍ OBRYSOVÁ DEFINICE	Viz Příručka uživatele cyklů
Definování pravidelného obráběcího plánu	PATTERN DEF	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	SEL PATTERN	Viz Příručka uživatele cyklů

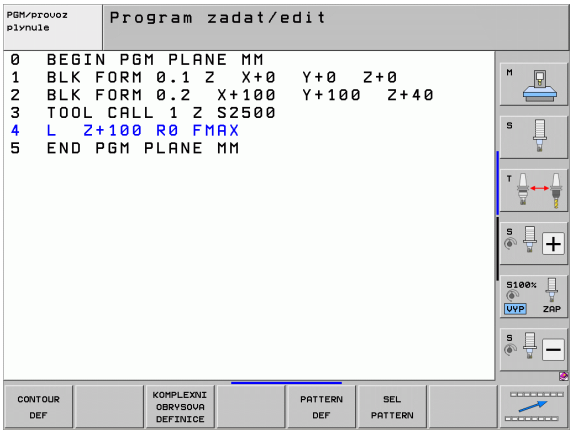


Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

Funkce	Softtlačítko	Popis
Výběr definice obrysu	SEL CONTOUR	Viz Příručka uživatele cyklů
Přiřazení popisu obrysu	DECLARE CONTOUR	Viz Příručka uživatele cyklů
Definování složitého obrysového vzorce	Vzorec obrysu	Viz Příručka uživatele cyklů

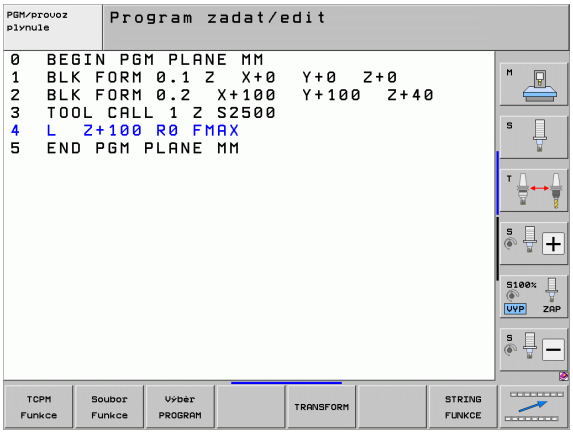


Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE PROGRAMU

▶ Výběr nabídky k definování různých funkcí popisného dialogu

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování polohování rotačních os	FUNCTION TCPM	Strana 499
Definování funkcí souborů	FUNCTION FILE	Strana 448
Definování vyvolání programu	TRANSFORM	Strana 452
Definování transformací souřadnic	TRANSFORM	Strana 449
Definování funkcí textových řetězců	STRING FUNKCE	Strana 345



Nabídka programovacích pomůcek

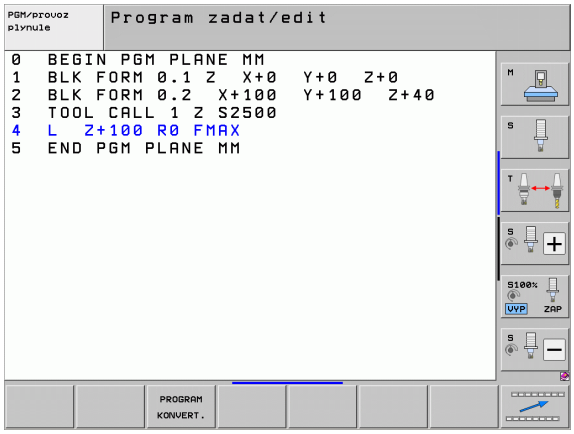
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY

▶ Výběr nabídky programovacích pomůcek

PROGRAM KONVERT.

▶ Výběr nabídky pro převod/konverzi souborů

Funkce	Softtlačítko	Popis
Strukturovaná konverze programů FK do H	Přeložit FK->H STRUKTURA	Strana 251
Nestrukturovaná konverze programů FK do H	Přeložit FK->H LINEARNÍ	Strana 251
Vytvoření vratného programu	Přeložit PGM .FWD .REV	Strana 444
Filtrování obrysů	Přeložit	Strana 447



11.2 Dynamické monitorování kolize (volitelný software)

Funkce



Dynamická kontrola kolize **DCM** (anglicky: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) musí být výrobcem vašeho stroje přizpůsobena pro TNC a pro stroj. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Výrobce stroje může definovat libovolné objekty, které TNC kontroluje při všech strojních pohybech a také během testování programu. Pokud se vzdálenost mezi dvěma kontrolovanými objekty zmenší pod určitou velikost, tak TNC vydá během testování programu a obrábění chybové hlášení.

Definovaná kolizní tělesa může TNC graficky znázorňovat ve všech provozních režimech a v režimu Testování programu (viz „Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)” na stránce 402).

TNC kontroluje také možnost kolize aktivního nástroje s délkou a rádiusem, které byly zadány do tabulky nástrojů (předpokládá se válcovitý nástroj). Stupňovité nástroje TNC monitoruje rovněž podle definice v tabulce nástrojů a příslušně je také znázorňuje.

Pokud jste definovali a přiřadili danému nástroji ve sloupci KINEMATIKA tabulky nástrojů vlastní kinematiku držáku, včetně popisu kolizního tělesa, tak TNC monitoruje také tento držák nástroje (viz „Kinematika nosiče nástrojů” na stránce 186).

Kromě toho můžete integrovat do monitorování kolize také jednoduchá upínadla (viz „Monitorování upínadel (volitelný software DCM)” na stránce 404).

Mějte na paměti následující omezení:

- DMC pomáhá snížit riziko kolize. Nicméně, TNC nemůže vzít ohled na všechny provozní konstelace.
- Kolize definovaných strojních komponentů a nástroje s obrobkem TNC nerozpozná.
- DCM může chránit před kolizí pouze ty strojní komponenty, pro které váš výrobce stroje správně definoval jejich rozměry a pozice v souřadném systému stroje.
- TNC může nástroj monitorovat pouze tehdy, když má v tabulce nástrojů definovaný **kladný rádius nástroje**. Nástroj s rádiusem 0 (vyskytuje se často u vrtáků) nemůže TNC monitorovat a proto vydá příslušné chybové hlášení.
- TNC může monitorovat pouze nástroje, u kterých jste definovali **kladnou délku**.
- Při startu cyklu dotykové sondy TNC již nemonitoruje délku dotykového hrotu a průměr snímací kuličky, abyste mohli snímat i uvnitř kolizních těles.
- U některých nástrojů (např. u nožových hlav) může být kolizní průměr větší, než jsou rozměry definované korekčními daty nástroje.
- Funkce „Proložení polohování ručním kolečkem“ (M118 a Globální nastavení programů) je ve spojení s monitorováním kolize možná pouze v zastaveném stavu (STIB bliká). Abyste mohli M118 používat bez omezení, musíte buď DCM zrušit softtlačítkem v nabídce **Monitorování kolize (DCM)**, nebo aktivovat kinematiku bez kolizních těles (CMOs).
- U cyklů pro „Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavy“ funguje DCM pouze tehdy, když je přesná interpolace osy nástroje s vřetenem aktivovaná pomocí MP7160

Monitorování kolize v ručních provozních režimech

V provozních režimech **Ručně** nebo **Ruční kolečko** TNC zastaví pohyb, pokud se dva sledované objekty přiblíží pod vzdálenost 3 až 5 mm. V tomto případě TNC zobrazí chybové hlášení, kde jsou uvedena obě kolidující tělesa.

Pokud jste zvolili rozdělení obrazovky tak, že vlevo jsou pozice a vpravo kolidující tělesa, tak TNC navíc znázorní kolidující tělesa červeně.

Po zobrazení výstražného hlášení kolize je možný pouze takový pohyb stroje směrovými klávesami nebo ručním kolečkem, jenž zvětšuje vzdálenost kolizních těles, takže například stisknutím tlačítka osy v opačném směru.

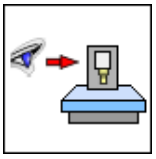
Pohyby, které vzdálenost zmenšují nebo nechávají stejnou, nejsou povolené (dokud je aktivní monitorování kolize).

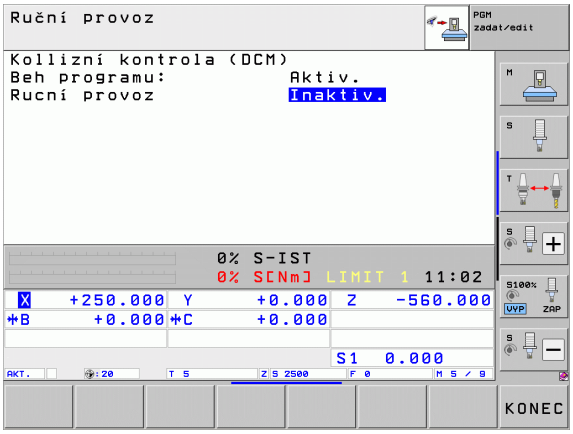
Vypnutí monitorování kolize

Pokud musíte vzdálenost mezi objekty sledovanými na kolizi zmenšit (z prostorových důvodů), tak se musí monitorování kolize vypnout.

Nebezpečí kolize!

Pokud jste vypnuli monitorování kolize, tak bliká v řádce druhu provozního režimu symbol monitorování kolize (viz následující tabulka).

Funkce	Symbol
Symbol, který bliká v řádce druhu provozního režimu, pokud není aktivní monitorování kolize.	





▶ Příp. přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte nabídku pro vypnutí monitorování kolize



▶ Zvolte bod nabídky **Ruční provoz**

▶ Vypnutí monitorování kolize: stiskněte klávesu ENT, symbol pro kontrolu kolize v řádce druhu provozu bliká.

▶ Ručně odjeďte osami, pozor na směr pojezdu

▶ Opětné zapnutí kontroly kolize: stiskněte klávesu ENT

Monitorování kolize v automatickém provozu

Funkce Proložení polohování ručním kolečkem s M118 je ve spojení s monitorováním kolize možná pouze v zastaveném stavu (STIB bliká).

Je-li monitorování kolize aktivní, ukazuje TNC v indikaci pozice symbol .

Pokud jste vypnuli kontrolu kolize, tak bliká v řádce druhu provozního režimu symbol monitorování kolize.

Pozor nebezpečí kolize!

Funkce M140 (viz „Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140” na stránce 386) a M150 (viz „Potlačení hlášení koncového spínače: M150” na stránce 390) mohou vést k nenaprogramovaným pohybům, pokud při zpracování těchto funkcí TNC rozpozná kolizi!

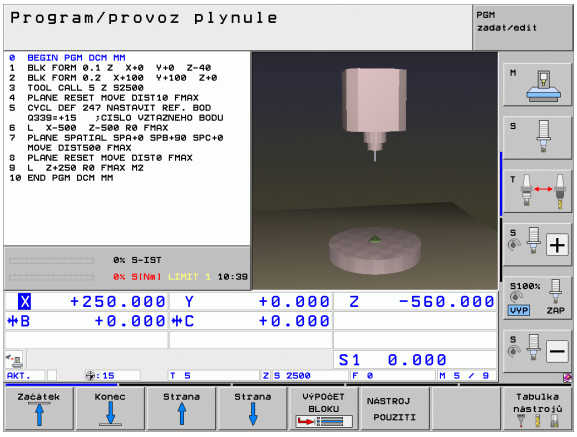
TNC kontroluje pohyby po blocích, takže vydává kolizní výstrahu v tom bloku, který by způsobil kolizi a přeruší chod programu. Redukce posuvu, jako v ručním provozu, se obecně neprovádí.

Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)

Klávesou Rozdělení obrazovky můžete nechat prostorově zobrazit definovaná kolizní tělesa u vašeho stroje a proměřená upínadla (viz „Provádění programu plynule a provádění programu po bloku" na stránce 88).

Softtlačítkem můžete volit různé režimy náhledu:

Funkce	Softtlačítko
Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem	
Přepínání mezi objemovým náhledem a průhledným náhledem	
Zobrazení/skrytí souřadných systémů, jež vznikají transformacemi v popisu kinematiky	
Funkce pro otáčení, rotaci a zvětšování	



Grafiku můžete ovládat také myší. K dispozici jsou následující funkce.

- Chcete-li otočit znázorněný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši a pohybujte s ní. Když pustíte pravé tlačítko myši, orientuje TNC obrobek do definovaného vyrovnání.
- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. TNC posouvá modelem v příslušném směru. Když pustíte střední tlačítko myši, posune TNC model do definované pozice.
- Chcete-li myší zvětšit (zoomovat) určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši obdélníkový rozsah zvětšování. Oblast zvětšení můžete ještě posunout horizontálním nebo vertikálním pohybem myši. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC obrobek v definované oblasti.
- Pro rychlé zvětšování a zmenšování myší: otáčejte kolečkem myši vpřed, popř. vzad
- Dvojité kliknutí pravým tlačítkem myši: Zvolit standardní náhled

Monitorování kolize v režimu Testování programu

Použití

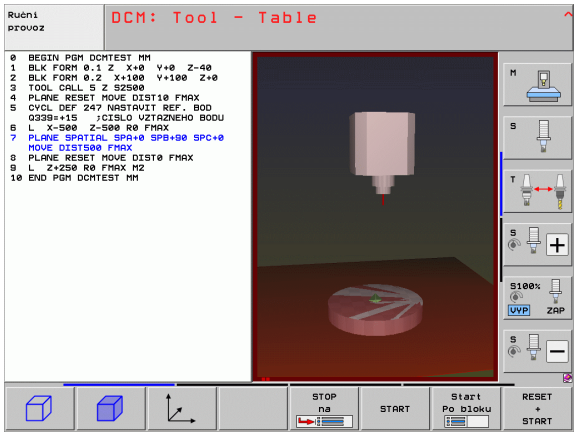
Touto funkcí můžete provést kontrolu na kolizi již před zpracováním.

Předpoklady

Abyste mohli provádět grafický test simulace, tak musí výrobce vašeho stroje tuto funkci povolit.

Provedení testu na kolize

Vztažný bod pro test na kolize určíte v MOD-funkci Polotovar v pracovním prostoru (viz „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru” na stránce 665)!



- Zvolte provozní režim "Testování programu"
- Zvolte program, který si přejete testovat na kolize
- Zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + KINEMATIKA nebo KINEMATIKA
- Přepněte dvakrát lištu softtlačítek
- Nastavte Kontrolu kolize na ZAP
- Přepněte lištu softtlačítek dvakrát zpátky
- Spusťte Testování programu

Softtlačítkem můžete také volit různé režimy náhledu:

Funkce	Softtlačítko
Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem	
Přepínání mezi objemovým náhledem a průhledným náhledem	
Zobrazení/skrytí souřadných systémů, jež vznikají transformacemi v popisu kinematiky	
Funkce pro otáčení, rotaci a zvětšování	

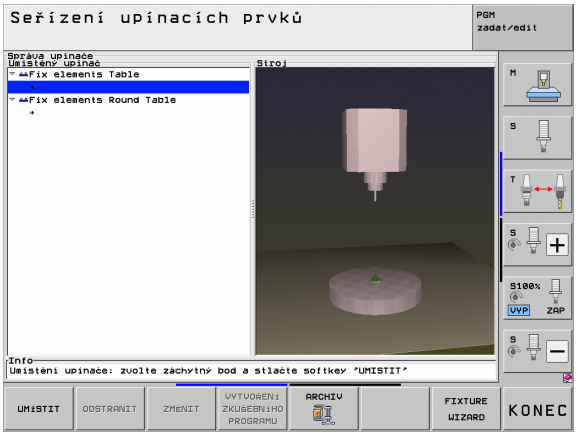
Ovládání myší: (viz „Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)” na stránce 402)

11.3 Monitorování upínadel (volitelný software DCM)

Základy

Abyste mohli využít Monitorování upínadel, musí výrobce vašeho stroje definovat povolené body umístění v popisu kinematiky. Informujte se v příručce ke stroji!

Váš stroj musí být vybaven spínací dotykovou sondou k proměřování obrobku, jinak nemůžete upínadla na stroji umístit.



Pomocí správy upínadel v ručním režimu můžete umístit v pracovním prostoru stroje jednoduchá upínadla, aby se realizovalo monitorování kolize mezi nástrojem a upínadly.

K umístění upínadel je potřeba několik kroků:

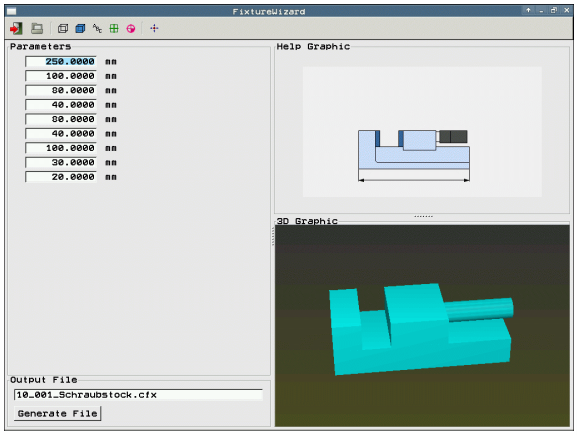
- **Modelování předloh upínadel**
  HEIDENHAIN poskytuje na svých webových stránkách předlohy upínadel jako jsou svěráky nebo čelisťová sklíčidla v knihovně upínadel (viz „Předlohy upínadel” na stránce 405), které byly připravené pomocí softwaru PC (KinematicsDesign). Výrobce stroje vašeho strojů může modelovat další předlohy upínadel a poskytnout vám je k dispozici. Předlohy upínadel mají příponu souboru **cft**
- **Parametrizace upínadel: FixtureWizard**
  Funkcí FixtureWizard (fixture = angl. upínací zařízení) definujete přesné rozměry upínadla pomocí parametrizace jeho předlohy. FixtureWizard je dispozici v rámci správy upínadel TNC. Vytváří umístitelná upínadla s konkrétními, od vás definovanými rozměry (viz „Parametrizace upínadel: FixtureWizard” na stránce 405). Umístitelná upínadla mají příponu souboru **cfx**
- **Umístění upínadel na stroji**
  V interaktivní nabídce vás TNC provede vlastním procesem měření. Proces měření se skládá v podstatě z provedení různých snímání na upínadle a zadání proměnných velikostí, např. rozestupů čelistí svěráku (viz „Umístění upínadel na stroji” na stránce 407)
- **Kontrola pozice změřeného upínadla**
  Když jste upínadlo umístili můžete nechat TNC připravit měřicí program, se kterým můžete zkontrolovat aktuální pozici umístěného upínadla proti cílové poloze TNC vydá při velkém rozdílu mezi cílovou a aktuální pozicí chybové hlášení (viz „Kontrola pozice změřeného upínadla” na stránce 409)

Předlohy upínadel

HEIDENHAIN nabízí různé předlohy upínadel v knihovně upínadel. V případě potřeby se spojte s fou HEIDENHAIN (e-mailová adresa: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) nebo se spojte s výrobcem vašeho stroje.

Parametrizace upínadel: FixtureWizard

Pomocí FixtureWizard připravíte z předlohy upínadla skutečné upínadlo s přesnými rozměry. Předlohy upínadel pro standardní upínadla nabízí HEIDENHAIN k dispozici, popř. můžete tyto předlohy získat také od výrobce vašeho stroje.



Před spuštěním FixtureWizard musíte zkopírovat parametrizované předlohy upínadel na TNC!



▶ Vyvolejte správu upínadel



▶ Spusťte FixtureWizard: TNC otevře nabídku k parametrizaci předloh upínadel



▶ Zvolte předlohu upínadla: TNC otevře okno k výběru předlohy upínadla (soubory s příponou **CFT**). Když světlé políčko stojí na souboru **CFT**, TNC ukazuje náhled.

▶ Myší zvolte předlohu upínadla, kterou si přejete parametrizovat, klávesou **Otevřít** potvrďte

▶ Zadejte všechny rozměrové parametry v levém okně, kurzor přesuňte směrovými klávesami na další zadávací políčko. TNC aktualizuje po zadání hodnot 3D-náhled upínadla v okně vpravo dole. Je-li k dispozici, tak TNC ukáže vpravo nahoře pomocný obrázek, který graficky znázorňuje zadávané parametry upínadla.

▶ Zadejte název parametrizovaného upínadla do zadávacího políčka **Výstupní soubor** a tlačítkem **Generovat soubor** ho potvrďte. Zadávání koncovky souboru (**CFX** pro parametrizované upínadlo) není potřeba



▶ Ukončit FixtureWizard

Ovládání FixtureWizard

Ovládání FixtureWizard se provádí zejména s myší. Rozdělení obrazovky můžete nastavit tažením oddělovacích čar, takže TNC pak zobrazí **Parametry**, **Pomocný obrázek** a **3D-grafiku** v požadované velikosti.

Znázornění **3D-grafiky** můžete změnit takto:

- Zvětšování / zmenšování modelu:
  Otáčení kolečka myši model zvětšuje nebo zmenšuje
- Posunutí modelu:
  Stisknutí kolečka myši a současné posunutí myši model posouvá
- Natočení modelu:
  Podržení stisknutého pravého tlačítka myši a její současné posunutí model otáčí

Navíc jsou k dispozici ikony, které po kliknutí provádí následující funkce:

Funkce	Ikona
Ukončit FixtureWizard	
Zvolit předlohu upínadla (soubory s příponou **CFT**)	
Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem	
Přepínání mezi objemovým náhledem a průhledným náhledem	
Zobrazení / Skrytí označení kolizních těles definovaných v upínadle	
Zobrazení / Skrytí kontrolních bodů definovaných v upínadle (v ToolHolderWizard bez funkce)	
Zobrazení / Skrytí zaměřovacích bodů definovaných v upínadle (v ToolHolderWizard bez funkce)	
Obnovení výchozí pozice 3D-náhledu	

Umístění upínadel na stroji

Před umístěním upínadla vyměňte dotykovou sondu!

SPRÁVA UPÍNAČE

▶ Vyvolejte správu upínadel

UMÍSTIT

▶ Zvolte upínadlo: TNC otevře nabídku výběru upínadel a ukáže v levém okně všechna dostupná upínadla v aktivním adresáři. Jakmile zvolíte upínadlo, ukáže TNC v pravém okně grafický náhled, který vám usnadní volbu správného upínadla. Upínadla mají příponu souboru **CFX**

▶ V levém okně zvolte myší nebo směrovými tlačítky upínadlo. TNC ukáže v pravém okně náhled na vybrané upínadlo

Pokračuj

▶ Převzetí upínadla: TNC zjistí potřebné **pořadí měření** a ukáže ho v levém okně. V pravém okně zobrazí TNC upínadlo. Body měření jsou na upínadle označené barevným symbolem vztažného bodu. Navíc ukazuje číslování, v jakém pořadí musíte upínadlo proměřovat.

START MĚŘENÍ RUČNĚ

▶ Spuštění procesu měření: TNC ukáže lištu softtlačítek s povolenými snímacími funkcemi pro příslušná měření

Snímání P

▶ Volba potřebné snímací funkce: TNC se nachází v nabídce pro ruční snímání. Popis snímacích funkcí: Viz „Přehled”, strana 588

▶ Na konci snímání ukáže TNC na obrazovce naměřené hodnoty.

Pokračuj

▶ Převzetí naměřených hodnot: TNC ukončí měření, zaškrtne ho v pořadí měření a nastaví prosvětlené políčko na následující úkol

PŘEVZÍT HODNOTU

▶ Je-li u příslušného upínadla potřeba zadat hodnotu, zobrazí TNC na spodním okraji obrazovky zadávací políčko. Zadejte požadovanou hodnotu, např. rozpětí svěráku a potvrďte softtlačítkem PŘEVZÍT HODNOTU.

DOKONČIT

▶ Jsou-li všechny úkoly měření od TNC zaškrtnuté: softtlačítkem DOKONČIT měření ukončete

Pořadí měření je určeno v předloze upínadla. Toto pořadí musíte projít krok za krokem shora dolů.

U vícenásobného upínání musíte každé upínadlo umístit samostatně.

Změna upínadla

Měnit lze pouze zadávané hodnoty. Pozici upínadla na strojním stole již nelze dodatečně korigovat. Měníte-li pozici upínadla, tak ho musíte odstranit a znovu umístit!

SPRÁVA UPÍNAČE

- Vyvolejte správu upínadel
- Myší nebo směrovými klávesami zvolte upínadlo, které si přejete změnit: TNC označí barevně vybrané upínadlo ve strojním náhledu

ZMĚNIT

- Změna vybraného upínadla: TNC ukáže v okně **Pořadí měření** parametry upínadla, které můžete změnit
- Odstranění potvrďte softtlačítkem ANO nebo akci zrušte softtlačítkem NE

Odstranění upínadla

Pozor nebezpečí kolize!

Když upínadlo odstraníte, tak TNC ho již nadále nemonitoruje i když je stále ještě upnuté na strojním stole!

SPRÁVA UPÍNAČE

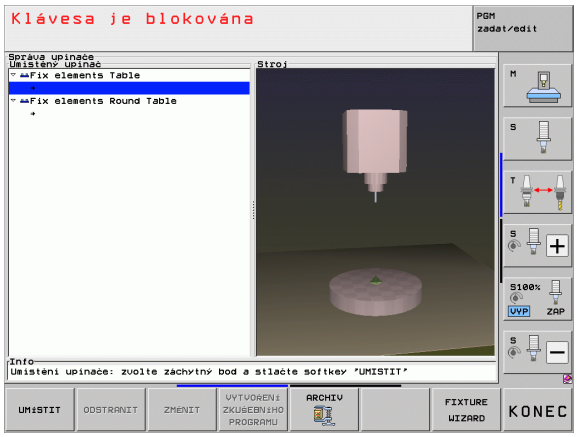
- Vyvolejte správu upínadel
- Myší nebo směrovými klávesami zvolte upínadlo, které si přejete odstranit: TNC označí barevně vybrané upínadlo ve strojním náhledu

ODSTRANIT

- Odstranění zvoleného upínadla
- Odstranění potvrďte softtlačítkem ANO nebo akci zrušte softtlačítkem NE

Kontrola pozice změřeného upínadla

Ke kontrole změřeného upínadla můžete nechat TNC vytvořit zkušební program. Zkušební program musíte zpracovat v provozním režimu Plynule. TNC přitom snímá zkušební body, které jsou stanovené návrhářem v předloze upínadla a tyto vyhodnotí. Výsledek zkoušky obdržíte jako protokol na obrazovce a jako soubor protokolu.



TNC ukládá zkušební programy zásadně vždy do adresáře **TNC:\system\Fixture\TpCheck_PGM**.

SPRÁVA UPÍNAČE

- Vyvolejte správu upínadel
- V okně **Umístěná upínadla** označte zkoušené upínadlo myší: TNC znázorní vybrané upínadlo ve 3D-náhledu s jinou barvou

VYTVOŘENÍ ZKUŠEBNÍHO PROGRAMU

- Spusťte dialog k přípravě zkušebního programu: TNC otevře okno k zadání **Parametrů zkušebního programu**
- **Ruční polohování**: Určení, zda si přejete dotykový systém polohovat mezi jednotlivými zkušebními body automaticky nebo ručně:
  1: Ruční polohování; musíte najet každý zkušební bod směrovými klávesami a potvrdit měření tlačítkem NC-Start
  0: Zkušební program probíhá automaticky po ručním předpolohování dotykové sondy do bezpečné výšky
- **Posuv měření**:
  Posuv dotykové sondy v mm/min pro měření. Rozsah zadávání 0 až 3 000
- **Polohovací posuv**:
  Polohovací posuv v mm/min pro najíždění jednotlivých měřicích pozic. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999

- **Bezpečná vzdálenost**:
  Bezpečná vzdálenost k měřicímu bodu, kterou má TNC dodržovat při předpolohování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Tolerance**:
  Maximálně povolená odchylka mezi cílovou a skutečnou pozicí daného zkušebního bodu. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,999 Překročí-li zkušební bod toleranci, vydá TNC chybové hlášení.
- **Číslo nástroje / Název nástroje**:
  Číslo nástroje nebo název dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 30 000, 9 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu. Název nástroje zadávejte mezi uvozovkami.

ENT

- Potvrzení zadání: TNC zhotoví zkušební program, ukáže jeho název v pomocné okně a dotáže se, zda si ho přejete spustit.
- Přejete-li si spustit program později, odpovězte NE, pokud si ho přejete spustit hned odpovězte ANO.
- Pokud odpovíte ANO, tak TNC přejde do režimu Plynule a zvolí automaticky vytvořený zkušební program

I

- Spuštění zkušebního programu: TNC vás vyzve k ručnímu předpolohování dotykové sondy do bezpečné výšky. Postupujte podle pokynů v pomocném okně

I

- Spuštění měření: TNC najíždí postupně každý zkušební bod. Strategii polohování definujete softtlačítkem. Vždy ji potvrďte tlačítkem NC-Start
- Na konci zkušebního programu TNC zobrazí pomocné okno s odchylkami od cílové pozice. Leží-li zkušební bod mimo toleranci, tak TNC vydá v pomocné okně text chyby)

Správa upínacích přípravků

Proměřená upínadla můžete pomocí funkce Archiv zálohovat a obnovovat. Tato funkce je zvláště výhodná pro upínací systémy s nulovým bodem a výrazně zrychluje operaci seřizování.

Funkce pro správu upínání

Pro správu upínání máte k dispozici následující funkce:

Funkce	Softtlačítko
Uložit upnutí	
Nahrát uložené upnutí	
Kopírovat uložené upnutí	
Přejmenovat uložené upnutí	
Smazat uložené upnutí	

Uložit upnutí



- Příp. vyvolejte správu upínadel
- Směrovými klávesami navolte upínadlo, které chcete uložit.



- Zvolte funkci Archiv: TNC zobrazí okno a ukáže již uložená upnutí



- Jak uložit aktivní upínadlo do archivu (soubor ZIP): TNC zobrazí okno, ve kterém můžete definovat název archivu
- Zadejte požadovaný název souboru, potvrďte softklávesou ANO: TNC uloží archiv ZIP vždy do archivního adresáře (**TNC:\system\Fixture\Archive**).

Jak ručně nahrát upnutí



- Příp. vyvolejte správu upínadel
- Případně zvolte směrovými klávesami bod zavěšení, na kterém chcete obnovit uložené upnutí.



- Zvolte funkci Archiv: TNC zobrazí okno a ukáže již uložená upnutí
- Směrovými klávesami zvolte upnutí, které chcete obnovit



- Nahrání vybraného upnutí: TNC aktivuje zvolené upnutí a graficky ukáže upínadlo obsažené v upnutí.



Přejete-li si obnovit upnutí na dalším bodu zavěšení, tak musíte v příslušné otázce dialogu TNC stisknout softklávesu ANO.

Jak v programu nahrát upnutí

Zálohovaná upnutí můžete aktivovat a deaktivovat také v programu. Postupujte přitom takto:

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte skupinu PŘEDVOLBY PROGRAMU.

▷

▶ Přepínejte lištu softtlačítek

Výběr elementů

▶ Zadejte cestu a název souboru uloženého upnutí, a potvrďte je klávesou ENT

Uložená upnutí se standardně nachází v adresáři **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Dbejte na to, aby nahrávané upnutí bylo také uložené s aktivní kinematikou.

Dbejte na to, aby při automatické aktivaci upnutí nebylo aktivní žádné jiné upínadlo, popř. nejdříve použijte funkci **FIXTURE SELECTION RESET**.

Upnutí můžete aktivovat také pomocí tabulek palet ve sloupci **FIXTURE**.

Příklad: NC-blok

```
13 SEL
FIXTURE "TNC:\SYSTEM\FIXTURE\F.ZIP"
```

Jak v programu deaktivovat upnutí

Aktivní upnutí můžete v programu deaktivovat. Postupujte přitom takto:

SPEC FCT

▶ Zobrazení lišty softtlačítek se speciálními funkcemi

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte skupinu PŘEDVOLBY PROGRAMU.

▷

▶ Přepínejte lištu softtlačítek dále

RESET UPÍNAČU

▶ Zvolte funkci pro vynulování a potvrďte ji klávesou KONEC.

Příklad: NC-blok

```
13 FIXTURE SELECTION RESET
```

11.4 Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM)

Základy



Výrobce vašeho stroje musel TNC k této funkci přizpůsobit, dbejte pokynů v příručce ke stroji.

Podobně jako při monitorování upínadel můžete do monitorování kolizí integrovat také nosiče nástrojů.

Pro aktivaci nosiče nástrojů v monitorování kolizí je potřeba několik kroků:

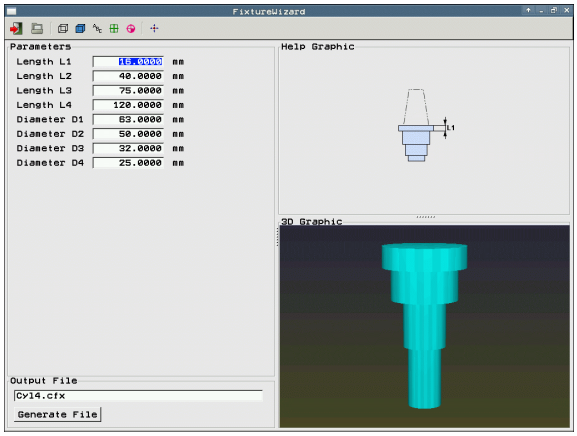
- **Modelování nosiče nástrojů**
  HEIDENHAIN poskytuje na svých webových stránkách předlohy nosičů nástrojů, které byly připravené pomocí softwaru PC (KindematicsDesign). Výrobce stroje vašeho strojů může modelovat další předlohy nosičů nástrojů a poskytnout vám je k dispozici. Předlohy nosičů nástrojů mají příponu souboru **cft**
- **Parametrizace nosičů nástrojů: ToolHolderWizard**
  Funkcí ToolHolderWizard (toolholder = angl. nosič nástroje) definujete přesné rozměry nosiče pomocí parametrizace předlohy nosiče nástroje. ToolHolderWizard vyvoláte z tabulky nástrojů, když nástroji chcete přiřadit kinematiku nosiče nástroje. Parametrizované nosiče nástrojů mají koncovku souboru **cfx**.
- **Jak aktivovat nosič nástroje**
  V tabulce nástrojů TOOL.T přiřadíte nástroji ve sloupci **KINEMATIKA** požadovaný nosič nástroje (viz „Přiřazení kinematiky nosiče” na stránce 186)

Předlohy nosičů nástrojů

HEIDENHAIN poskytuje různé předlohy nosičů nástrojů. V případě potřeby se spojte s fou HEIDENHAIN (e-mailová adresa: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) nebo se spojte s výrobcem vašeho stroje.

Parametrizace nosičů nástrojů: ToolHolderWizard

Pomocí ToolHoledWizard připravíte z předlohy nosiče nástroje skutečný nosič nástroje s přesnými rozměry. Předlohy k tomu nabízí HEIDENHAIN k dispozici, popř. můžete tyto předlohy nosičů nástrojů získat také od výrobce vašeho stroje.



Před spuštěním ToolHolderWizard musíte zkopírovat parametrizované předlohy nosičů nástrojů na TNC!

Přiřazení kinematiky nosiče k nástroji provádějte takto:

- Zvolte libovolný strojní provozní režim



- Zvolte tabulku nástrojů: Stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ



- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.



- Zvolte poslední lištu softtlačítek



- Zobrazení kinematik, které jsou k dispozici: TNC ukáže všechny kinematiky nosičů (soubory .TAB) a všechny vámi parametrizované kinematiky nosičů nástrojů (soubory .CFX).



- Jak vyvolat ToolHolderWizard



- Zvolte předlohu nosiče nástrojů: TNC otevře okno k výběru předlohy nosiče nástrojů (soubory s příponou **CFT**)
- Myší zvolte předlohu nosiče nástrojů, kterou si přejete parametrizovat, klávesou **Otevřít** potvrďte
- Zadejte všechny parametry v levém okně, kurzor přesuňte směrovými klávesami na další zadávací políčko. TNC aktualizuje po zadání hodnot 3D-náhled nosiče nástrojů v okně vpravo dole. Je-li k dispozici, tak TNC ukáže v okně vpravo nahoře pomocný obrázek, který graficky znázorňuje zadávané parametry.
- Zadejte název parametrizovaného nosiče nástrojů do zadávacího políčka **Výstupní soubor** a tlačítkem **Generovat soubor** ho potvrďte. Zadávání koncovky souboru (**CFX** pro parametrizované upínadlo) není potřeba



- Ukončení ToolHolderWizard

Ovládání ToolHolderWizard

Ovládání ToolHoldWizard je stejné jako ovládání FixtureWizard: (viz „Ovládání FixtureWizard” na stránce 406).

Jak odstranit nosič nástroje

Pozor nebezpečí kolize!

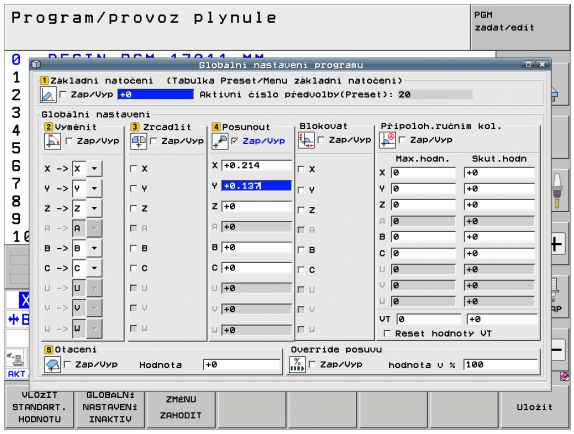
Když nosič nástroje odstraníte, tak TNC ho již nadále nemonitoruje i když je stále ještě upnutý ve vřetenu!

- Smažte název nosiče nástrojů ve sloupci KINEMATIC tabulky nástrojů TOOL.T .

11.5 Globální nastavení programu (volitelný software)

Použití

Funkce **Globální nastavení programu**, která se používá zvláště při výrobě velkých forem, je k dispozici v režimech Provádění programu a MDI. Můžete s ní definovat různé transformace souřadnic a nastavení, která pak působí globálně a pokrývají právě zvolený NC-program, bez toho abyste k tomu museli měnit vlastní NC-program.



Globální nastavení programu můžete aktivovat či vypínat také během programu, pokud jste přerušili Provádění programu (viz „Přerušení obrábění" na stránce 629). TNC zohlední vámi definované hodnoty okamžitě jakmile jste NC-program znovu spustili, popř. když najede řízení pomocí nabídky Nového najetí do nové pozice (viz „Opětné najetí na obrys" na stránce 636).

K dispozici jsou následující Globální nastavení programu:

Funkce	Icon (Ikona)	Strana
Základní natočení		Strana 422
Zaměnit osy		Strana 423
Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu		Strana 424
Sloučené zrcadlení		Strana 424
Zablokování os		Strana 425
Sloučené natočení		Strana 425
Definice globálně platného koeficientu posuvu		Strana 425
Definice Proložení ručního kolečka, také ve směru virtuální osy VT		Strana 426
Definice mezních rovin, s grafickou podporou		Strana 428

Následující globální nastavení chodu programu nesmíte používat, pokud jste ve vašem NC-programu použili funkce **M91**/**M92** (najíždění do pevných poloh na stroji):

- Zaměnit osy v osách, v nichž najíždíte strojní pevné pozice
- Zablokovat osy

Funkci Look Ahead **M120** můžete používat tehdy, když jste zapnuli globální nastavení programu před startem programu. Jakmile změníte při aktivní **M120** uprostřed programu globální nastavení programu, tak TNC vydá chybové hlášení a zablokuje další zpracování.

Při aktivním monitorování kolize DCM můžete pracovat s Proložením ručním kolečkem, pokud jste obráběcí program přerušili externím tlačítkem Stop.

TNC zobrazuje ve formuláři všechny osy, které na vašem stroji nejsou aktivní, jako šedivé.

Hodnoty posunutí a hodnoty proložení ručního kolečka ve formuláři se zásadně definují v měrných jednotkách mm, úhlové údaje pro natočení ve stupních.

Technické předpoklady

Funkce **Globální nastavení programu** je volitelný software a musí být povolen výrobcem vašeho stroje.

Výrobce stroje může poskytnout funkce, kterými můžete nastavit či vynulovat globální nastavení programu, např. M-funkce nebo cykly výrobce. Funkcí Q-parametrů můžete zjišťovat stav globálního nastavení programu GS (viz „FN 18: SYS-DATUM READ: Čtení systémových dat" od strany 330).

Pro snadné využívání funkce Proložení ručního kolečka HEIDENHAIN doporučuje použít ruční kolečko HR 520 (viz „Pojíždění s elektronickými ručními kolečky" na stránce 553). Volba počtu virtuálních os nástrojů je u HR 520 možná přímo.

Ruční kolečko HR 410 lze v zásadě použít také, váš výrobce stroje pak ale také musí osadit funkční tlačítko ručního kolečka pro volbu virtuální osy a naprogramovat ho ve svém PLC-programu.

Aby bylo možno využít všechny funkce, tak musí být nastaveny následující strojní parametry:

- **MP7641, bit 4 = 1:**
  Povolení virtuální osy u HR 420
- **MP7503 = 1:**
  Pojíždění v aktivním směry osy nástroje je aktivní v režimu Ručně a při přerušení programu
- **MP7682, bit 9 = 1:**
  Automaticky převzít stav naklopení z automatického režimu do funkce **Pojezd osami během přerušení programu**
- **MP7682, bit 10 = 1:**
  3D-korekci povolit při aktivním naklopení roviny obrábění a aktivní M128 (TCPM)

Funkci aktivovat / dezaktivovat

Globální nastavení programu zůstanou zapnutá tak dlouho, dokud je zase ručně nezrušíte. Uvědomte si, že výrobce stroje může poskytnout funkce, kterými můžete také nastavit či vynulovat globální nastavení programu.

Když je zapnuté libovolné globální nastavení programu, tak TNC ukazuje v indikaci pozice symbol .

Když zvolíte přes správu souborů program, tak TNC vydá výstražné hlášení, pokud jsou globální nastavení programu aktivní. Pak můžete softtlačítkem hlášení prostě potvrdit a zrušit nebo vyvolat přímo formulář k provedení změn.

Obecně globální nastavení programu v provozním režimu smarT.NC nepůsobí.







- Zvolte provozní režim Provádění programu nebo MDI
- Přepínejte lištu softtlačítek
- Vyvolejte formulář Globální nastavení programu
- Aktivujte požadované funkce s příslušnými hodnotami

Pokud aktivujete současně několik globálních nastavení programu, tak TNC vypočítává transformace interně v tomto pořadí:

- **1**: základní natočení
- **2**: záměna os
- **3**: zrcadlení
- **4**: posunutí
- **5**: sloučené natočení

Zbývající funkce Zablokování os, Proložení ručního kolečka, Mezní rovina a Koeficient posuvu působí na sobě nezávisle.

Abyste se mohli ve formuláři pohybovat, máte k dispozici následující funkce. Navíc můžete formulář ovládat i myší.

Funkce	Klávesa / Softtlačítko
Skok k předchozí funkci	
Skok k další funkci	
Zvolit další prvek	
Zvolit předchozí prvek	
Funkce Zaměnit osy: rozvinout seznam dostupných os	
Funkci zapnout/vypnout, pokud je ohnisko v Checkboxu (seznam se zaškrtávacími políčky)	
Zrušení funkce Globálních nastavení programu: ■ Vypnout všechny funkce ■ Nastavit všechny zadané hodnoty na = 0, koeficient posuvu nastavit na =100. Nastavit základní natočení = 0, pokud není aktivní žádné základní natočení aktivního vztažného bodu v nabídce základního natočení nebo ve sloupci ROT v tabulce Preset. **Jinak TNC nastaví tam zanesené základní nastavení jako aktivní**	
Všechny změny od posledního vyvolání formuláře zrušit	
Vypnout všechny aktivní funkce, zůstanou zachovány zadané, popř. nastavené hodnoty	
Uložit všechny změny a zavřít formulář	

Základní natočení

Funkcí Základní natočení kompenzujete šikmou polohu obrobku. Účinek odpovídá funkci Základní natočení, které můžete zjistit v ručním provozu pomocí snímacích funkcí. Z toho plyne že TNC synchronizuje hodnoty, které jsou zanesené v nabídce základního natočení nebo ve sloupci ROT tabulky Preset pomocí formuláře.

Hodnoty základního natočení můžete změnit ve formuláři, TNC ale tuto hodnotu nezapíše zpět do nabídky základního natočení, popř. do tabulky Preset.

Když stisknete softklávesu NASTAVIT STANDARDNÍ HODNOTU, tak TNC obnoví základní nastavení, které je přiřazené aktivnímu vztažnému bodu (Preset).



Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636).

Dávejte pozor na přepsání vašich hodnot definovaných ve formuláři od cyklů dotykových sond, s nimiž zjišťujete a zapisujete základní natočení během zpracování programu.

Zaměnit osy

Funkcí Zaměnit osy můžete přizpůsobit osy naprogramované v libovolném NC-programu podle osové konfigurace vašeho stroje nebo dané situaci upnutí:

Po aktivaci funkce Zaměnit osy působí všechny dále prováděné transformace na zaměněné osy.

Dbejte na smysluplné provedení záměny os, jinak TNC vydá chybové hlášení.

Polohování do pozic M91 není pro zaměněné osy povolené.

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636).

- Ve formuláři Globální nastavení programu nastavte ohnisko na **Zaměnit ZAP/VYP**, funkci aktivujte klávesou SPACE (Mezerník).
- Směrovou klávesou dolů nastavte ohnisko na řádku, kde je odkaz na osu k záměně.
- Stiskněte klávesu GOTO k zobrazení seznamu os, do níž si přejete osu převést.
- Směrovou klávesou dolů zvolte osu, kterou si přejete zaměnit a tlačítkem ENT záměnu proveďte.

Pracujete-li s myší, tak můžete klepnutím na příslušnou rozbalovací nabídku přímo zvolit požadovanou osu.

Sloučené zrcadlení

Funkcí Sloučené zrcadlení můžete zrcadlit všechny aktivní osy.

Zrcadlené osy definované ve formuláři působí dodatečně k hodnotám, které již byly definovány v programu pomocí cyklu 8 (zrcadlení).

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636).

- Ve formuláři Globální nastavení programu nastavte ohnisko na **Zrcadlení ZAP/VYP**, funkci aktivujte klávesou SPACE (Mezerník).
- Směrovou klávesou dolů nastavte ohnisko na osu, kterou si přejete zrcadlit.
- K zrcadlení osy stiskněte klávesu SPACE. Nový stisk klávesy SPACE funkci opět zruší.

Pracujete-li s myší, tak můžete klepnutím na příslušnou osu tuto přímo zvolit.

Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu

Funkcí Přídavné posunutí nulového bodu můžete kompenzovat libovolná přesazení ve všech aktivních osách.

Hodnoty definované ve formuláři působí dodatečně k hodnotám, které již byly definovány v programu pomocí cyklu 7 (posun nulového bodu).

Uvědomte si, že posunutí působí při aktivní naklopené obráběcí rovině ve strojním souřadném systému.

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636).

Zablokování os

Touto funkcí můžete zablokovat všechny aktivní osy. TNC pak při zpracování programu neprovádí žádné pohyby v osách, které jste zablokovali.



Uvědomte si, že po aktivaci této funkce pozice zablokovaných os nezpůsobuje žádnou kolizi.

- Ve formuláři Globální nastavení programu nastavte ohnisko na **Zablokovat ZAP/VYP**, funkci aktivujte klávesou SPACE (Mezerník).
- Směrovou klávesou dolů nastavte ohnisko na osu, kterou si přejete zablokovat.
- K zablokování osy stiskněte klávesu SPACE. Nový stisk klávesy SPACE funkci opět zruší.

Pracujete-li s myší, tak můžete klepnutím na příslušnou osu tuto přímo zvolit.

Sloučené natočení

Funkcí Sloučené natočení můžete definovat libovolné natočení souřadného systému v právě aktivní rovině obrábění.



Sloučené natočení, definované ve formuláři, působí dodatečně k hodnotě, která je již v programu definovaná cyklem 10 (rotace).

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636).

Override posuvu

Funkcí Override posuvu můžete naprogramovaný posuv procentuálně snižovat nebo zvyšovat. TNC umožňuje zadávání mezi 1 a 1000 %.



Uvědomte si, že TNC vztahuje koeficient posuvu vždy k aktuálnímu posuvu, který jste možná již zvýšili nebo snížili změnou override posuvu.

Proložení ručního kolečka

Funkcí Proložení ručního kolečka povolujete proložený pojezd ručním kolečkem, zatímco TNC zpracovává program.

Ve sloupci **Max. hodnota** definujete maximální povolenou dráhu, kterou můžete ručním kolečkem pojíždět. Skutečnou hodnotu ujeté dráhy v každé ose přebírá TNC do sloupce **Aktuální hodnota**, jakmile chod programu přerušíte (STIB = OFF). Aktuální hodnota zůstane uložená i po výpadku proudu tak dlouho, až ji vymažete. **Aktuální hodnotu** můžete také editovat, TNC popř. sníží vaši zadanou hodnotu na příslušnou **Max. hodnotu**.

Je-li při aktivaci funkce zanesena **Aktuální hodnota**, tak TNC vyvolá při uzavření okna funkci **Opětného najetí na obrys**, k pojezdu o definovanou hodnotu (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636).

Maximální dráhu pojezdu, definovanou již v NC-programu funkcí **M118**, přepíše TNC zadanou hodnotou z formuláře. Dráhy pojezdu ručním kolečkem pomocí **M118** zanese TNC opět do sloupce **Aktuální hodnota** formuláře, aby tak při aktivaci nevznikl žádný skok v indikaci. Je-li hodnota pojezdu s **M118** již větší než je maximální hodnota povolená ve formuláři, tak TNC vyvolá při uzavření okna funkci „Opětného najetí na obrys“ k pojezdu o hodnotu rozdílu (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636).

Pokusíte-li se zadat **Aktuální hodnotu** větší než je **Max. hodnota**, vydá TNC chybové hlášení. Zásadně nezadávejte **Aktuální hodnotu** větší než je **Max. hodnota**.

Maximální hodnotu nezadávejte příliš velkou. TNC redukuje využitelný rozsah pojezdu o vámi zadanou hodnotu v kladném a v záporném směru.

Virtuální osa VT

Aby bylo možné ručním kolečkem pojíždět ve virtuálním směru osy VT, musíte aktivovat funkci **M128** nebo **FUNKCE TCPM**.

Ve virtuálním směru osy můžete proloženě pojíždět ručním kolečkem pouze při vypnutém DCM.

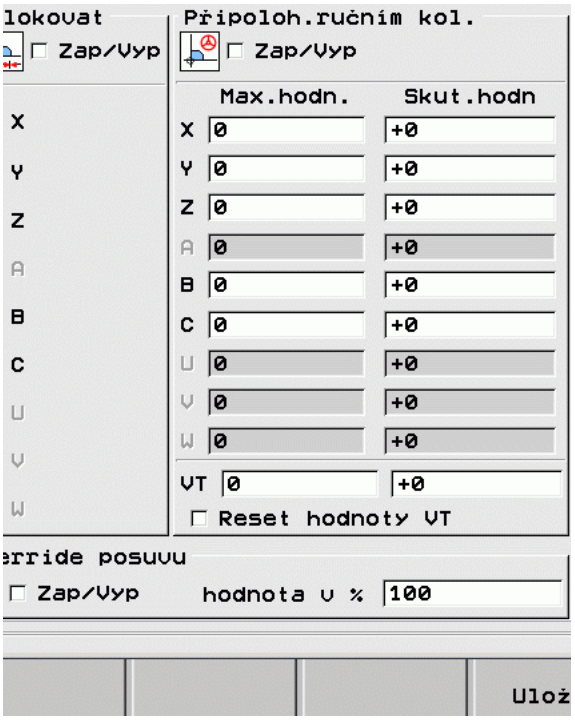
Proložení ručním kolečkem můžete provést i v právě aktivním směru osy nástroje. Pro aktivaci této funkce je k dispozici řádka **VT** (**V**irtual **T**oolaxis – virtuální osa nástroje).

Hodnoty najeté s ručním kolečkem ve virtuální ose zůstávají v základním nastavení aktivní i po výměně nástrojů. Pomocí funkce **Vynulovat VT-hodnotu** můžete určit, aby TNC hodnoty najeté ve VT vynuloval:

- Ve formuláři Globální nastavení programu nastavte ohnisko na **Vynulovat VT-hodnoty**, funkci aktivujte klávesou SPACE (Mezerník).

Ručním kolečkem HR 5xx můžete také zvolit přímo osu VT, abyste mohli proloženě pojíždět ve směru virtuální osy (viz „Volba osy k pojíždění” na stránce 558). Práce s virtuální osou VT je s dálkově řízeným ručním kolečkem HR 550 FS obzvláště pohodlná (viz „Pojíždění s elektronickými ručními kolečky” na stránce 553).

Také v přídavném zobrazení stavu (záložka **POS**) ukazuje TNC hodnotu pojezdu ve virtuální ose s vlastní indikací pozice **VT**.

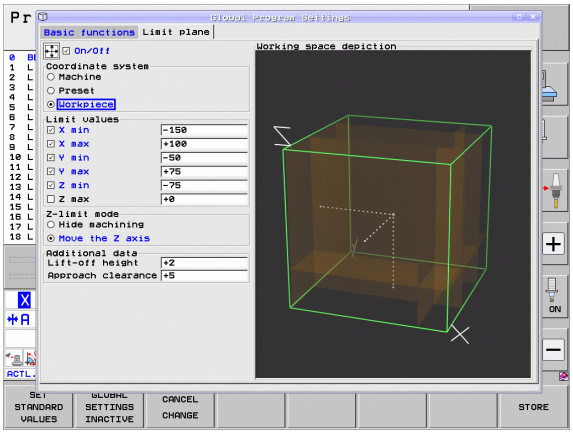


Výrobce vašeho stroje může poskytnout funkce, kterými může PLC ovlivnit pojíždění ve směru virtuální osy.

Mezní rovina

Mezní rovinou poskytuje TNC výkonnou funkci pro různá použití. S její pomocí můžete zvláště snadno realizovat následující obrábění:

- **Jak zabránit hlášením koncových vypínačů**:
  NC-programy připravené v systémech CAM často dávají bezpečné polohování v blízkosti koncových vypínačů určitého stroje. Pokud musíte obrábění rychle provést na menším stroji, tak tyto polohovací bloky vedou k přerušování chodu programu. Funkcí Mezní rovina můžete omezit pojezdový rozsah menšího stroje, takže pak nedochází k hlášení koncových vypínačů.
- **Obrábět definované oblasti**:
  Při opravách, které se často omezují pouze na malé oblasti, můžete s pomocí Mezních rovin tuto oblast rychle a snadno definovat s grafickou podporou. TNC pak provede obrábění pouze v definované oblasti.
- **Obrábění na Mezní výšce**:
  Pomocí definice Mezní roviny ve směru nástrojové osy, můžete, pokud je například k dispozici pouze obrys načisto, simulovat přísuvy vícenásobným přesazením meze v záporném směru. TNC pak sice provádí obrábění mimo meze, nechává ale nástroj stát ve směru nástrojové osy na právě definované mezi.



Popis funkce

Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že definování jedné či více mezních rovin vede k polohování, které není v NC-programu definované a proto je nelze simulovat!

Funkci Mezní roviny používejte výhradně ve spojení s přímkovými bloky. TNC zásadně nemonitoruje žádné kruhové pohyby!

Při předvýpočtu a startu z bloku na pozici mimo aktivní rozsah pojezdu polohuje TNC nástroj do pozice, ve které se definovaný rozsah pojezdu opustil.

Nachází-li se nástroj při vyvolání cyklu v pozici mimo rozsah pojezdu, pak TNC neprovede kompletní cyklus!

TNC provádí všechny přídavné funkce M, které jsou definované mimo rozsah pojezdu v NC-programu. To platí také pro PLC-polohování nebo pojezdové příkazy z NC-maker.

Funkce pro definici Mezní roviny najdete ve formuláři globálních nastavení programu na kartě **Mezní rovina**. Jakmile zapnete funkci Mezní rovina (zaškrtávací políčko **Zap/Vyp**) a v jedné ose aktivujete jeden rozsah pomocí zaškrtávacího políčka, znázorní TNC na pravé straně tuto rovinu graficky. Zelený kvádr odpovídá rozsahu pojezdu vašeho stroje.

TNC nabídne dále popsané funkce:

- Oblast **Souřadného systému**:
  Zde definujete, ke kterému souřadnému systému se mají vztahovat data zadaná v oblasti **Mezní hodnoty**.
  - **Stroj**:
    Mezní hodnoty se vztahují na stroj (M91 – systém)
  - **Preset**:
    Mezní hodnoty se vztahují na nenatočený Preset-systém, takže na aktivní vztažný bod bez ohledu na definované základní natočení
  - **Obrobek**:
    Limitní hodnoty se vztahují na systém obrobku, zohledňují tedy všechny aktivní přepočty souřadnic, včetně základního natočení

- Rozsah **Mezních hodnot**:
  Zde definujete samotné mezní hodnoty. Pro každou osu můžete definovat jednu minimální a maximální mezní rovinu. Navíc musíte funkci pro každou osu aktivovat pomocí zaškrtávacího políčka.
  - **X Min**:
    Minimální hodnota mezní roviny ve směru X, jednotky mm, popř. palce
  - **X Max**:
    Maximální hodnota mezní roviny ve směru X, jednotky mm, popř. palce
  - **Y Min**:
    Minimální hodnota mezní roviny ve směru Y, jednotky mm, popř. palce
  - **Y Max**:
    Maximální hodnota mezní roviny ve směru Y, jednotky mm, popř. palce
  - **Z Min**:
    Minimální hodnota mezní roviny ve směru Z, jednotky mm, popř. palce
  - **Z Max**:
    Maximální hodnota mezní roviny ve směru Z, jednotky mm, popř. palce
- Oblast **Režimu limitu nástrojové osy**:
  Zde určujete, jak se má TNC chovat v mezní rovině ve směru nástrojové osy.
  - **Vypnout obrábění**:
    TNC zastaví nástroj v místě, kde narazí na minimální osový limit ve směru nástrojové osy. Je-li definovaná bezpečná vzdálenost, tak TNC odjede o tuto hodnotu nástrojem zpátky. Jakmile se pozice znovu nachází v povoleném rozsahu pojezdu, tak TNC tam polohuje nástroj podle polohovací logiky, popř. s ohledem na definovanou vzdálenost pro najíždění.
  - **Obrábět až k mezi**:
    TNC zastaví pohyby ve směru záporné nástrojové osy, provede ale všechny pohyby mimo mez v rovině obrábění. Jakmile se pozice nástroje znovu nachází v povoleném rozsahu pojezdu, pojíždí TNC s nástrojem znovu podle programu. Funkce není v kladném směru nástrojové osy k dispozici

- Oblast **Přídavná data**:
  - **Bezpečná vzdálenost**:
    Bezpečná vzdálenost, o kterou TNC pojíždí nástrojem v kladném směru nástrojové osy, když některá pozice překročí mezní rovinu. Hodnota působí inkrementálně. Když je zadaná 0, tak nástroj zůstane na výstupním bodu stát.
  - **Vzdálenost najíždění**:
    Představná vzdálenost, na kterou TNC polohuje nástroj, pokud se nástroj znovu nachází v rozsahu pojezdu. Hodnota působí inkrementálně na bod opětného vstupu

Polohovací logika

TNC jede mezi bodem výstupu a opětného vstupu s následující polohovací logikou:

- Pokud to je definované, odjíždí TNC nástrojem v kladném směru nástrojové osy o **bezpečnou vzdálenost**.
- Poté polohuje TNC nástroj na přímku k pozici opětného vstupu. TNC posune pozici opětného vstupu o **najížděcí vzdálenost** v kladném směru nástrojové osy, pokud to je definované.
- Poté jede TNC nástrojem do pozice opětného vstupu a zpracovává program dále

11.6 Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)

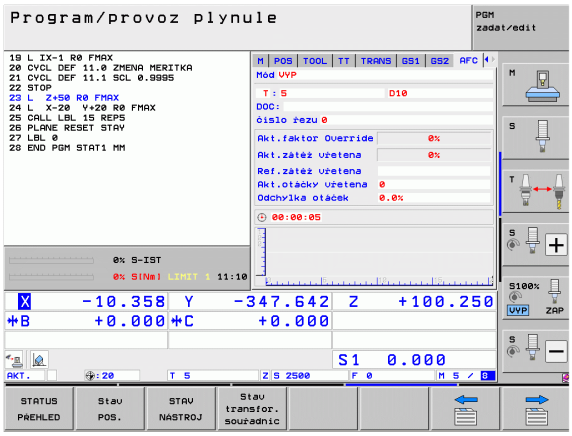
Použití

Funkci **AFC** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Výrobce vašeho stroje může zejména stanovit, zda TNC má používat jako vstupní veličinu pro regulaci posuvu výkon vřetena nebo jinou libovolnou hodnotu.

Pro nástroje s průměrem do 5 mm nemá adaptivní řízení posuvu smysl. Mezní průměr může být i větší, pokud je jmenovitý výkon vřetena velmi vysoký.

Obráběcí operace, u nichž musí být posuv a otáčky vřetena spolu sladěné (např. při vrtání závitů), nesmíte zpracovávat s adaptivním řízením posuvu.



Při adaptivním řízení posuvu řídí TNC během zpracování programu dráhový posuv automaticky v závislosti na aktuálním výkonu vřetena. Výkon vřetena patřící ke každému úseku obrábění se zjistí zkušebním řezem a TNC ho ukládá do souboru, patřícího k obráběcímu programu. Při startu příslušného obráběcího úseku, který se provádí obvykle zapnutím vřetena funkcí, řídí TNC posuv tak, aby se tento nacházel v rámci vámi definovaných hranic.

Tímto způsobem se mohou odstranit případné negativní účinky způsobené změnou řezných podmínek na nástroj, obrobek a stroj. Řezné podmínky se mění hlavně kvůli:

- Opotřebení nástroje;
- Kolísající hloubce řezu, která se vyskytuje zejména u dílců z litiny;
- Změnám v tvrdosti materiálu (vměstky).

Použití adaptivního řízení posuvu AFC nabízí následující výhody:

- Optimalizace času obrábění
  Řízením posuvu se TNC snaží dodržet během celého obrábění maximální výkon vřetena, který se předtím naučil. Celkový čas obrábění se zkracuje zvyšováním posuvu v úsecích obrábění s menším odběrem materiálu.
- Kontrola nástrojů
  Když výkon vřetena překročí maximální naučenou hodnotu, tak TNC snižuje posuv tak dlouho, až se zase dosáhne referenční výkon vřetena. Překročí-li se při obrábění maximální výkon vřetena a současně poklesne posuv pod minimální hodnotu, kterou jste definovali, tak TNC provede odpojení. Tím lze zabránit následným škodám po zlomení nebo opotřebení frézy.
- Šetření mechaniky stroje
  Včasnou redukcí posuvu, popř. příslušným odpojením, lze zabránit škodám z přetížení stroje.

Definice základního nastavení AFC

V tabulce **AFC.TAB**, která musí být uložena v kořenovém adresáři **TNC:** definujete pravidla nastavení regulace, podle kterých má TNC provádět řízení posuvu.

Data v této tabulce představují standardní hodnoty, které se při zkušebním řezu zkopírují do souboru přiřazeného k příslušnému obráběcímu programu a slouží jako základ pro regulaci. V této tabulce se musí definovat tyto údaje:

Sloupec	Funkce
NR	Průběžné číslo řádku v tabulce (nemá jinak žádnou funkci)
AFC	Název nastavení regulace. Tento název musíte zadat do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení regulačních parametrů k nástroji.
FMIN	Posuv, při kterém TNC má provést reakci na přetížení. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Rozsah zadávání: 50 až 100%
FMAX	Maximální posuv do materiálu, do kterého může TNC posuv zvyšovat automaticky. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FIDL	Posuv, kterým má TNC pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno). Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FENT	Posuv, kterým má TNC pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Maximální hodnota zadání: 100 %
OVLD	Reakce, kterou má TNC provést při přetížení: ■ **M**: zpracování makra, definovaného výrobcem stroje. ■ **S**: provést okamžitý NC-stop. ■ **F**: provést NC-stop, když nástroj odjede. ■ **E**: zobrazit na obrazovce pouze chybové hlášení. ■ -: neprovádět při přetížení žádnou reakci Reakci na přetížení provede TNC tehdy, když je maximální výkon vřetena při aktivní regulaci překračován déle než 1 sekundu a přitom je současně posuv pod vámi definovaným minimálním posuvem. Požadovanou funkci zadejte přes klávesnici ASCII.

Sloupec	Funkce
POUT	Výkon vřetene, při kterém má TNC rozpoznat výstup z obrobku. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naučené referenční zátěži. Doporučená hodnota: 8%
SENS	Citlivost (agresivita) regulace. Může se zadat hodnota od 50 do 200. 50 odpovídá pomalé regulaci, 200 je velmi agresivní regulace. Agresivní regulace reaguje rychle a s velkými změnami hodnot, má ale sklon k překmitům. Doporučená hodnota: 100
PLC (Programovatelný řídicí systém)	Hodnota, kterou má TNC přenést do PLC (Programovatelný automat) na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji.



V tabulce **AFC.TAB** můžete definovat libovolný počet regulačních nastavení (řádků).

Pokud není v adresáři **TNC:** k dispozici žádná tabulka AFC.TAB, tak TNC použije interní, napevno definované nastavení regulace pro zkušební řez. V zásadě se ale doporučuje pracovat s tabulkou AFC.TAB.

Při zakládání souboru AFC.TAB postupujte takto (nutné pouze když soubor není k dispozici):

- Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**.
- Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zvolte adresář **TNC:**
- Otevřete nový soubor **AFC.TAB**, potvrďte klávesou ENT: TNC zobrazí lištu s formáty tabulek.
- Zvolte formát tabulky **AFC.TAB** a potvrďte ho klávesou ENT: TNC vytvoří tabulku s nastavením regulace **Standard**.

Provedení zkušebního řezu

Během zkušebního řezu zkopíruje TNC nejdříve základní nastavení pro každý krok obrábění, definované v tabulce AFC.TAB, do souboru **<název>.H.AFC.DEP**. **<Název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který jste zkušební řez provedli. Navíc TNC zjistí během zkušebního řezu maximální výkon vřetena a tuto hodnotu také uloží do tabulky.

Každý řádek souboru **<název>.H.AFC.DEP** odpovídá jednomu úseku obrábění, který spustíte pomocí **M3** (popř. **M4**) a pomocí **M5** ho ukončíte. Všechna data v souboru **<název>.H.AFC.DEP** můžete editovat, pokud si přejete ještě provést optimalizaci. Pokud jste provedli optimalizaci ve srovnání s hodnotami, jež jsou zanesené v tabulce AFC.TAB, zapíše TNC * před nastavení regulace do sloupce AFC. Vedle dat z tabulky AFC.TAB (viz „Definice základního nastavení AFC” na stránce 434) uloží TNC ještě následující dodatečné informace do souboru **<název>.H.AFC.DEP**:

Sloupec	Funkce
NR	Číslo obráběcího úseku
TOOL	Číslo nebo název nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek (nelze editovat).
IDX	Index nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek (nelze editovat).
N	Rozlišení pro vyvolání nástroje: ■ **0**: nástroj byl vyvolán svým číslem ■ **1**: nástroj byl vyvolán svým názvem
PREF	Referenční zátěž vřetena. TNC zjistí tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena.
ST	Stav obráběcího úseku: ■ **L**: při příštím obrábění se provede pro tento obráběcí úsek zkušební řez, již zanesené hodnoty v této řádce TNC přepíše. ■ **C**: zkušební řez byl úspěšně proveden. Při příštím zpracování se může provádět automatická regulace posuvu.
AFC	Název nastavení regulace

Před provedením zkušebního řezu dbejte na tyto předpoklady:

- V případě potřeby upravte nastavení regulace v tabulce AFC.TAB.
- Požadované nastavení regulace pro všechny nástroje zadejte do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů TOOL.T.
- Navolte program, který si přejete zaučit.
- Aktivujte funkci adaptivní regulace posuvu softtlačítkem (viz „Aktivace / dezaktivace AFC” na stránce 439)



Během provádění zkušebního řezu ukazuje TNC v pomocném okně dosud zjištěný referenční výkon vřetena.

Referenční výkon můžete kdykoli vynulovat stisknutím softklávesy PREF RESET. TNC pak znovu spustí fázi učení.

Když provádíte zkušební řez, nastaví TNC interně override vřetena na 100 %. Otáčky již pak nemůžete změnit.

Během zkušebního řezu můžete pomocí override posuvu libovolně měnit obráběcí posuv a tak ovlivnit zjištěnou referenční zátěž.

Ve zkušebním režimu nemusíte odjezdit celý úsek obrábění. Pokud se řezné podmínky již výrazně nemění, tak můžete okamžitě přejít do režimu regulace. K tomu stiskněte softklávesu UKONČIT ZKOUŠKU, stav se změní z **L** na **C**.

Zkušební řez můžete v případě potřeby libovolně často opakovat. K tomu nastavte ručně stav **ST** opět na **L**. Opakování zkušebního řezu může být potřeba tehdy, když byl naprogramovaný příliš veliký posuv a během obrábění jste museli override posuvu silně stahovat.

TNC změní stav z učení (**L**) na regulaci (**C**) pouze tehdy, pokud zjištěná referenční zátěž činí více než 2 %. Při nižších hodnotách není adaptivní regulace posuvu možná.



K jednomu nástroji můžete zkoušet libovolný počet obráběcích kroků. K tomu poskytuje výrobce stroje buďto funkci nebo integruje tuto možnost do funkcí pro zapínání vřetena. Informujte se v příručce ke stroji.

Váš výrobce stroje může dát k dispozici funkci, která automaticky ukončí zkušební řez po volitelné době. Informujte se v příručce ke stroji.

Navíc může výrobce vašeho stroje integrovat funkce, kterými lze přímo zadávat referenční výkon vřetena (pokud je známý). Zkušební řez pak není potřeba.

Pro volbu a příp. editaci souboru **<název>.H.AFC.DEP** postupujte takto:



▶ Zvolte režim **Plynulé provádění programu**



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte tabulku nastavení AFC

▶ Pokud to je potřeba, proveďte optimalizaci



Uvědomte si, že soubor **<název>.H.AFC.DEP** je zablokován pro editaci, pokud zpracováváte NC-program **<název>.H**. TNC pak zobrazuje data v tabulce červeně.

TNC zruší zablokování editace až tehdy, když se zpracovává některá z těchto funkcí:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Soubor **<název>.H.AFC.DEP** můžete změnit také v provozním režimu Program zadat/editovat. Pokud to je potřeba, můžete tam také smazat obráběcí krok (celou řádku).



Abyste mohli soubor **<název>.H.AFC.DEP** editovat, musíte případně nastavit správu souborů tak, že TNC má ukazovat závislé soubory (viz „Konfigurace PGM MGT” na stránce 662).

Aktivace / dezaktivace AFC



▶ Zvolte režim **Plynulé provádění programu**



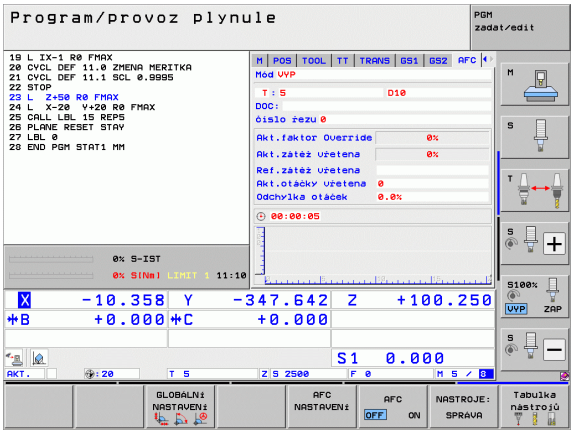
▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Aktivace adaptivního řízení posuvu: Nastavte softtlačítko na ZAP, TNC ukáže v indikaci pozice symbol AFC (viz „Zobrazení stavu” na stránce 89)



▶ Vypnutí adaptivního řízení posuvu: Nastavte softtlačítko na VYP



Adaptivní regulace posuvu zůstane aktivní tak dlouho, dokud ji zase softtlačítkem nevypnete. TNC ukládá nastavení softtlačítek tak, že platí i po výpadku proudu.

Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **Regulace**, nastaví TNC interně override vřetena na 100 %. Otáčky již pak nemůžete změnit.

Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **Regulovat**, přebírá TNC funkci override vřetena:

- Když override posuvu zvýšíte, tak to na regulaci nemá žádný vliv.
- Pokud override posuvu snížíte o více než **10 %** (vztaženo na maximální nastavení), tak TNC vypne adaptivní regulaci posuvu. V tomto případě TNC zobrazí okno s příslušným upozorněním.

V NC-blocích, v nichž je naprogramován **FMAX**, **není** adaptivní řízení posuvu aktivní.

Start z bloku N je při aktivní regulaci posuvu povolen, TNC bere ohled na číslo řezu v místě vstupu.

TNC ukazuje v přídavné indikaci stavu různé informace, pokud je adaptivní regulace posuvu aktivní (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, volitelný software)” na stránce 98). Navíc ukazuje TNC v indikaci pozice symbol  .

Soubor protokolu

Během zkušebního řezu ukládá TNC různé informace pro každý krok obrábění do souboru **<název>.H.AFC2.DEP**. **<Název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který jste zkušební řez provedli. Během regulace TNC data aktualizuje a provádí různá vyhodnocování. V této tabulce jsou uložené tyto údaje:

Sloupec	Funkce
NR	Číslo obráběcího úseku
TOOL	Číslo nebo název nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek.
IDX	Index nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek.
SNOM	Cílové otáčky vřetena [ot/min]
SDIF	Maximální rozdíl otáček vřetena v % od cílových otáček.
LTIME	Doba obrábění zkušebního řezu.
CTIME	Doba obrábění regulovaného řezu.
TDIFF	Časový rozdíl mezi dobou obrábění při zkoušení a při regulaci v %.
PMAX	Maximální výkon vřetena, který se vyskytl během obrábění. TNC ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena.
PREF	Referenční zátěž vřetena. TNC ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena.
FMIN	Nejmenší vyskytnuvší se koeficient posuvu. TNC ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou k programovanému posuvu.
OVLD	Reakce, kterou TNC provedl při přetížení: ■ **M**: bylo zpracováno makro definované výrobcem stroje. ■ **S**: byl proveden přímý NC-stop. ■ **F**: byl proveden NC-stop, po odjezdu nástroje. ■ **E**: na obrazovce bylo zobrazeno chybové hlášení. ■ -: při přetížení nebyla provedena žádná reakce.
BLOCK	Číslo bloku, kde začíná obráběcí úsek.

TNC zjistí celkovou dobu obrábění pro všechny zkušební řezy (**LTIME**), všechny regulované řezy (**CTIME**) a celkový časový rozdíl (**TDIFF**) a zanese tato data za klíčové slovo **TOTAL** do poslední řádky souboru protokolu.

TNC může zjistit časový rozdíl (**TDIFF**) pouze tehdy, když jste kompletně provedli zkušební řez. Jinak zůstane sloupec prázdný.

Soubor **<název>.H.AFC2.DEP** zvolte takto:



▶ Zvolte režim **Plynulé provádění programu**



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte tabulku nastavení AFC



▶ Zobrazte soubor protokolu

Monitorování lomu / opotřebení nástroje



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

S funkcí Monitorování lomu / opotřebení lze realizovat rozpoznání ulomení nástroje v řezu při aktivní AFC.

Pomocí funkcí od výrobce stroje můžete definovat procentuální hodnoty pro rozpoznávání opotřebení nebo ulomení ve vztahu ke jmenovitému výkonu.

Při překročení nebo poklesu pod definované mezní výkony vřetena TNC provede NC-stop.

Monitorování zatížení vřetena



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Funkcí Monitorování zatížení vřetena lze jednoduše monitorovat zatížení vřetena, aby se rozpoznalo například jeho přetížení.

Funkce závisí na AFC, tedy ne na řezu ani na zkušebních řezech. Pomocí funkce definované od výrobce stroje se musí určit pouze procentuální hodnota mezního výkonu vřetena ve vztahu ke jmenovitému výkonu.

Při překročení nebo poklesu pod definovaný mezní výkon vřetena TNC provede NC-stop.

11.7 Aktivní potlačení drnčení ACC (volitelný software)

Použití



Funkci **ACC** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji.

Při hrubování (výkonovém frézování) se vyskytují velké frézovací síly. V závislosti na otáčkách nástroje a také rezonančních vlastností stroje a objemu třísek (řezný výkon při frézování) může přitom docházet k takzvanému „drnčení“. Toto drnčení znamená pro stroj vysoké zatížení. Na povrchu obrobku toto drnčení způsobuje ošklivé stopy. Také nástroj se při drnčení silně a nepravidelně opotřebovává, v extrémním případě může dojít i k jeho prasknutí.

K omezení sklonu k drnčení stroje nabízí HEIDENHAIN nyní účinnou funkci regulátoru **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol – Aktivní řízení drnčení). V oblasti výkonového frézování se použití této regulační funkce projevuje zvláště pozitivně. S pomocí ACC jsou možné výrazně lepší řezné výkony. V závislosti na typu stroje se může za stejný čas zvýšit objem obrábění až o 25 % a více. Současně se snižuje zatížení stroje a zvyšuje životnost nástroje



Uvědomte si, že ACC byly vyvinuto zvláště pro výkonové obrábění a v této oblasti je jeho použití mimořádně účinné. Zda ACC nabízí výhody i při normálním hrubování musíte zjistit příslušnými pokusy.

ACC aktivovat / dezaktivovat

Pro aktivování ACC musíte pro příslušný nástroj nastavit v tabulce nástroj TOOL.T sloupec **ACC** na 1. Další nastavení nejsou potřeba.

Pro vypnutí ACC musíte nastavit sloupec **ACC** na 0.

11.8 Vytvoření vratného programu

Funkce

Touto funkcí TNC můžete obrátit směr obrábění obrysu.

Mějte na paměti, že TNC bude možná potřebovat mnohonásobek volné paměti na pevném disku, než je velikost souboru s převáděným programem.

PGM MGT

▶ Zvolte program, jehož směr obrábění si přejete obrátit

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY

▶ Zvolte programovací pomůcky

PROGRAM KONVERT.

▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro převádění programů

Přeložit PGM .FWD .REV

▶ Vytvoření normálního a vratného programu

Název nově vytvořeného vratného souboru se skládá ze starého názvu souboru s příponou **_rev**. Příklad:

- Název souboru s programem, jehož směr obrábění se má otočit: **CONT1.H**
- Název souboru se zpětným programem, který TNC vytvoří: **CONT1_rev.h**

Aby mohl vytvořit vratný program, musí TNC nejdříve vytvořit linearizovaný dopředný program, tzn. program v němž jsou všechny obrysové prvky zrušeny. Tento program je také zpracovatelný a má název souboru doplněný o **_fwd.h**.

Požadavky na převáděný program

TNC otočí pořadí všech **Bloků pojezdu**, které se v programu vyskytují. Následující funkce se do **Vratného programu** nepřevezmou:

- Definice neobrobeného polotovaru
- Vyvolání nástrojů
- Cykly přepočtů souřadnic
- Obráběcí a snímací cykly
- Vyvolání cyklů **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Přídavné funkce **M**

HEIDENHAIN proto doporučuje převádět pouze ty programy, které obsahují čistě popis obrysu. Povolené jsou všechny na TNC programovatelné dráhové funkce, včetně bloků FK. Bloky **RND** a **CHF** posune TNC tak, aby se tyto mohly opět obrobit na správném místě na obrysu.

Také korekci rádiusu TNC přepočítá do odpovídajícího jiného směru.

Pokud program obsahuje nájezdové a odjezdové funkce (**APPR** / **DEP**/**RND**), tak vratný program zkontrolujte programovací grafikou. Za určitých geometrických poměrů by mohlo dojít ke vzniku chybných obrysů.

Převáděný program nesmí obsahovat žádné NC-bloky s **M91** ani s **M92**.

Příklad použití

Obrys **CONT1.H** se má frézovat ve více přísuvech. Proto byl pomocí TNC vytvořen dopředný soubor **CONT1_fwd.h** a vratný soubor **CONT1_rev.h**.

NC-bloky

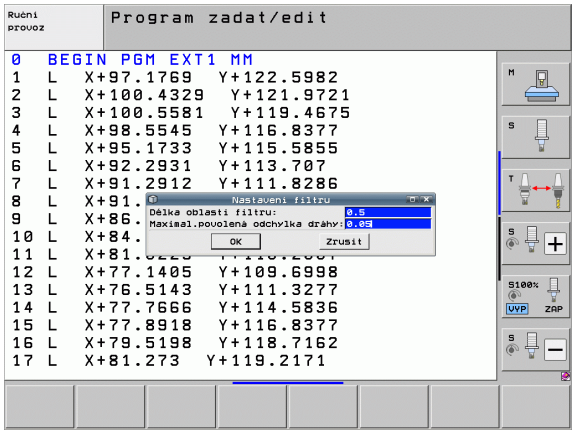
...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Vyvolání nástroje
6 L Z+100 R0 FMAX	Odjet v ose nástroje
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Předpolohovat v rovině, zapnout vřeteno
8 L Z+0 R0 F MAX	Najet do bodu startu v ose nástroje
9 LBL 1	Nastavit značku
10 L IZ-2.5 F1000	Přírůstkový přísuv do hloubky
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	**Vyvolat dopředný program**
12 L IZ-2.5 F1000	Přírůstkový přísuv do hloubky
13 CALL PGM CONT1_REV.H	**Vyvolat vratný program**
14 CALL LBL 1 REP3	Třikrát opakovat část programu od bloku 9
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Vyjetí nástroje, konec programu

11.9 Filtrování obrysů (funkce FCL 2)

Funkce

Pomocí této funkce TNC můžete filtrovat obrysy, které byly vytvořené na externím programovacím systému a obsahují pouze přímkové bloky. Filtr vyhladí obrys a tím umožní zpravidla rychlejší a plynulejší zpracování.

Na základě originálního programu vytvoří TNC – když jste zadali nastavení filtru – separátní program s filtrovaným obrysem.



PGM MGT

SPEC FCT

PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY

PROGRAM KONVERT.

Přeložit

- Zvolte program, který si přejete filtrovat
- Zvolte Speciální funkce
- Zvolte programovací pomůcky
- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro převádění programů
- Zvolte funkci filtrování: TNC ukáže pomocné okno pro definici nastavení filtru
- Zadejte délku filtrované oblasti v mm (palcové programy: v palcích). Filtrační oblast definuje, vycházeje z daného pozorovaného bodu, skutečnou délku na obrysu (před a za bodem), v jejímž rámci má TNC body filtrovat, potvrďte klávesou ENT.
- Zadejte maximální povolenou odchylku dráhy v mm (palcové programy: v palcích): tolerance, o kterou se filtrovaný obrys může maximálně odchylovat od původního obrysu, potvrďte klávesou ENT.

Filtrovat můžete pouze programy v popisném dialogu. TNC nepodporuje filtrování programů DIN/ISO.

Nově vytvořený soubor může v závislosti na nastavení filtru, obsahovat podstatně více bodů (přímkové bloky) než původní soubor.

Maximální povolená odchylka dráhy by neměla překročit skutečnou rozteč bodů, jinak TNC linearizuje obrys příliš silně.

Filtrovaný program nesmí obsahovat žádné NC-bloky s **M91** ani s **M92**.

Název nově vytvořeného souboru se skládá ze starého názvu souboru s příponou **_flt**. Příklad:

- Název souboru s programem, jehož směr obrábění se má filtrovat: **CONT1.H**
- Název souboru filtrovaného programu, který TNC vytvořil: **CONT1_flt.h**

11.10 Funkce souborů

Použití

Funkcemi z nabídky **FUNCTION FILE** můžete provádět z NC-programu kopírování, přesunování a mazání souborů.



Funkce **FILE** (Soubor) nesmíte aplikovat na programy ani na soubory, na které jste se předtím odkazovali s funkcemi **CALL PGM** nebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definování operací se soubory



▶ Zvolte Speciální funkce



▶ Zvolte programové funkce



▶ Zvolte operace se soubory: TNC zobrazí dostupné funkce.

Funkce	Význam	Softtlačítko
FILE COPY	Kopírování souboru: Zadejte cestu ke kopírovanému souboru a cestu k cílovému souboru.	
FILE MOVE	Přesunout soubor: Zadejte cestu k přesunovanému souboru a cestu k cílovému souboru.	
FILE DELETE	Vymazání souboru: Zadejte cestu k mazanému souboru	

11.11 Definování transformací souřadnic

Přehled

Alternativně můžete namísto cyklu transformace souřadnic 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** použít také funkci popisného dialogu **TRANS DATUM**. Stejně jako v cyklu 7 můžete s **TRANS DATUM** přímo programovat hodnoty posunů nebo aktivovat jednu řádku z volitelné tabulky nulových bodů. Navíc máte k dispozici funkci **TRANS DATUM RESET**, s níž můžete jednoduše zrušit aktivní posunutí nulového bodu.

TRANS DATUM AXIS

Funkcí **TRANS DATUM AXIS** definujete posunutí nulového bodu pomocí zadání hodnot v jednotlivých osách. V jednom bloku můžete definovat až 9 souřadnic, přírůstkové zadávání je možné. Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazení lišty softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

TRANSFORM

- Zvolte transformace

TRANS DATUM

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**
- Zadejte posunutí nulového bodu v požadovaných osách, každé potvrďte klávesou ENT.

Absolutně zadané hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který je definován nastavením vztažného bodu nebo pomocí předvolby z tabulky Preset (Tabulka předvoleb).

Přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k poslednímu platnému nulovému bodu – tento může již být posunutý.

Příklad: NC-blok

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

TRANS DATUM TABLE

Funkcí **TRANS DATUM TABLE** definujete posunutí nulového bodu výběrem čísla nulového bodu z tabulky nulových bodů. Při definování postupujte takto:



- Zobrazení lišty softtlačítek se speciálními funkcemi



- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu



- Zvolte transformace



- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**



- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM TABLE**
- Zadejte číslo řádku, které má TNC aktivovat, potvrďte ho klávesou ENT.
- Pokud si to přejete, zadejte název tabulky nulových bodů, z níž chcete aktivovat číslo nulového bodu a potvrďte ho klávesou ENT. Pokud si nepřejete definovat žádnou tabulku nulových bodů, tak ho potvrďte klávesou NO ENT.



Pokud jste vybrali v bloku **TRANS DATUM TABLE** tabulku nulových bodů, pak TNC použije naprogramovaná čísla řádků pouze do dalšího vyvolání čísla nulového bodu (posun nulového bodu působící v bloku).

Pokud jste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žádnou tabulku nulových bodů, tak TNC použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů vybranou během zpracování programu se stavem M.

Příklad: NC-blok

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

TRANS DATUM RESET

Funkcí **TRANS DATUM RESET** vrátíte posun nulového bodu zpátky. Přitom nezáleží na vašem způsobu definice nulového bodu. Při definování postupujte takto:



- Zobrazení lišty softtlačítek se speciálními funkcemi



- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu



- Zvolte transformace



- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**



- Kurzorem zpět na **TRANS AXIS**



- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM RESET**

Příklad: NC-blok

```
13 TRANS DATUM RESET
```

Definování vyvolání programu

Funkcí pro výběr programu můžete zvolit jakékoli NC-programy s funkcí **SEL PGM** a později je vyvolat pomocí **CALL PGM SELECTED**. Funkce **SEL PGM** je povolená i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

Definování vyvolávaného programu

SPEC FCT

▶ Zobrazení lišty softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

Výběr PROGRAM

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici volby programu

SEL PGM

▶ Zvolte funkci **SEL PGM**: Zadejte název cesty nebo program zvolte softtlačítkem OKNO VÝBĚRU. K zadání řetězcového parametru stiskněte klávesu Q a poté zadejte číslo řetězce

Vyvolání vybraného programu

SPEC FCT

▶ Zobrazení lišty softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

Výběr PROGRAM

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici volby programu

CALL SELECTED PGM

▶ Zvolte funkci **CALL PGM SELECTED**: Zadejte název cesty nebo program zvolte softtlačítkem OKNO VÝBĚRU. K zadání řetězcového parametru stiskněte klávesu Q a poté zadejte číslo řetězce

Pokud jste vybrali v bloku **TRANS DATUM TABLE** tabulku nulových bodů, pak TNC použije naprogramovaná čísla řádků pouze do dalšího vyvolání čísla nulového bodu (posun nulového bodu působící v bloku).

Pokud jste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žádnou tabulku nulových bodů, tak TNC použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů vybranou během zpracování programu se stavem M.

Příklad: NC-bloky

```
13 SEL PGM “ROT34.H“
14 ...
33 CALL PGM SELECTED
34 ...
66 SEL PGM QS35
65 CALL PGM SELECTED
```

11.12 smartWizzard

Použití

Novým smart-Wizard zcela splývají světy smarT.NC a popisného dialogu. Tím jsou nyní silné stránky obou světů k dispozici na jedné pracovní ploše. Můžete kombinovat úplnou pružnost programování popisného dialogu na základě NC-bloků na libovolném místě s rychlým, na formulářích založeným programováním pracovních operací se smarT.NC.

Zejména v kombinaci s SL-cykly, DXF-převodníkem nebo u graficky podporované definicí obráběcích vzorů mohou být při programování realizovány podstatně časové úspory. Ale také všechny ostatní obráběcí UNIT, dostupné ve smarT.NC, zjednodušují přípravu programu v popisném dialogu.



Vložit UNIT



Přehled všech UNIT, které jsou k dispozici, najdete v Průvodci smarT.NC. Tam jsou také popsané základní práce s UNIT a pohyb ve formulářích.



Dbejte na to, aby první UNIT ve vašem programu s popisným dialogem bylo vždy záhlaví programu UNIT 700. Všechny UNIT využívají data z UNIT 700 jako předvolené standardní hodnoty. Nejsou-li k dispozici žádné standardní hodnoty, vydá TNC chybové hlášení.

Čísla UNIT se orientují podle čísel cyklu, s nímž TNC provádí příslušné obrábění.

- Ve vašem programu s popisným dialogem zvolte NC-blok, za který chcete UNIT vložit

SPEC FCT

- Zvolte Speciální funkce

Vložit SMART UNIT

- Zvolte smartWizard: TNC zobrazí lištu softtlačítek se všemi dostupnými UNIT-skupinami

GOTO

- Klávesou GOTO zobrazte seznam všech dostupných UNIT, nebo zvolte v softtlačítkách požadovanou obráběcí UNIT: TNC ukáže v pravé části obrazovky formulář, patřící k UNIT, v levé části obrazovky je dále viditelný program s popisným dialogem.
- Zadejte všechny potřebné parametry UNIT, klávesou KONEC formulář opusťte: TNC vloží všechny bloky popisného dialogu do zvolené UNIT

Editování UNIT

Změny mohou být provedeny buď ve formuláři nebo přímo v daném bloku popisného dialogu. Přitom se můžete sami rozhodnout, které metodě dáte přednost.

Chcete-li provést změny v příslušném bloku popisného dialogu, tak využijte směrové klávesy k volbě korigované hodnoty.

Chcete-li provést změny v celém formuláři, tak postupujte takto:

- Zvolte úvodní blok UNIT, kterou chcete editovat
- Směrovou klávesou přejděte vpravo: TNC otevře formulář.
- Proveďte požadované změny, klávesou END je uložte a opusťte formulář.



Chcete-li změny zrušit, tak během editace formuláře stiskněte klávesu DEL. TNC pak data obnoví do stavu, který byl uložen před vyvoláním formuláře.

Po prvním vložení UNIT do ní můžete vkládat libovolné bloky s popisným dialogem. Přidáte-li některé bloky s popisným dialogem dodatečně a poté provedete změny ve formuláři, pak TNC vložené bloky znovu smaže. V těchto případech provádějte změny zásadně v editoru popisného dialogu.

Mazání bloků s popisným dialogem v rámci UNIT není povoleno a může vést k chybovým hlášením, nebo chybnému obrábění.

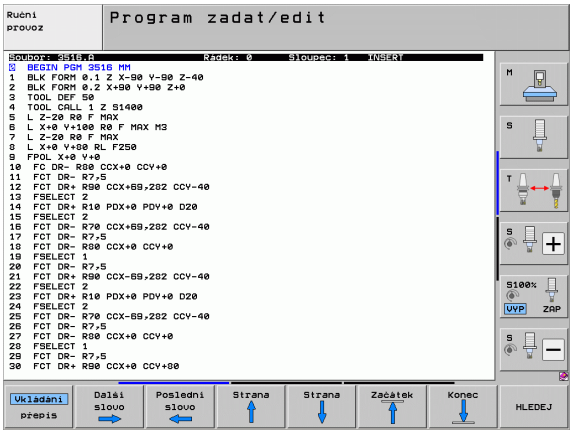
11.13 Vytvoření textových souborů

Použití

Na TNC můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou soubory typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.



Otevření a opuštění textových souborů

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- Vyvolejte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazte soubory typu .A: stiskněte po sobě softklávesu ZVOLIT TYP a softklávesu UKÁZAT .A
- Zvolte soubor a otevřete ho softklávesou ZVOLIT nebo klávesou ENT nebo otevřete nový soubor: zadejte nové jméno, potvrďte klávesou ENT

Chcete-li textový editor opustit, pak vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, jako například obráběcí program.

Pohyby kurzoru	Softtlačítko
Kurzor o slovo doprava	Další slovo →
Kurzor o slovo doleva	Poslední slovo ←
Kurzor na další stránku obrazovky	Strana ↓
Kurzor na předchozí stránku obrazovky	Strana ↑
Kurzor na začátek souboru	Začátek ↑
Kurzor na konec souboru	Konec ↓

Editační funkce	Klávesa
Začít nový řádek	RET
Smazat znak vlevo od kurzoru	X
Vložit mezeru	SPACE
Přepnout velká/malá písmena	SHIFT SPACE

Editace textů

V prvním řádku textového editoru se nachází informační pruh, který zobrazuje jméno souboru, polohu a zápisový režim kurzoru (anglicky poziční ukazatel):

Soubor:	Název textového souboru
Řádek:	Aktuální pozice kurzoru v řádku
Sloupec:	Aktuální pozice kurzoru ve sloupci
INSERT (Vložit):	Nově zadávané znaky se vkládají
OVERWRITE (Přepsat):	Nově zadávané znaky přepisují existující text na pozici kurzoru

Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových kláves přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Řádek, ve kterém se nachází kurzor, je barevně zvýrazněn. Řádek může obsahovat maximálně 77 znaků a zalamuje se klávesou RET (Return) nebo ENT.

Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- Stiskněte softklávesu VYMAZAT SLOVO resp. VYMAZAT ŘÁDEK: text se odstraní a uloží do mezipaměti.
- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou se má text vložit, a stiskněte softklávesu VLOŽIT ŘÁDEK/SLOVO

Funkce	Softtlačítko
Smazat řádek a uložit do mezipaměti	
Smazat slovo a uložit do mezipaměti	
Smazat znak a uložit do mezipaměti	
Opět vložit řádek nebo slovo po smazání	

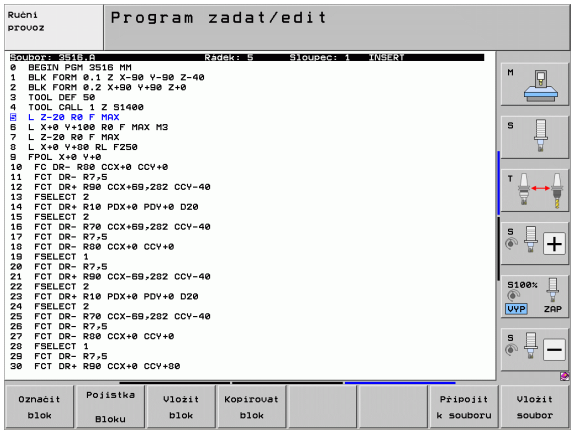
Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.

Označit blok

- Stiskněte softklávesu OZNAČIT BLOK
- Přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu končit. Pohybujete-li kurzorem pomocí směrových kláves přímo nahoru a dolů, označí se všechny mezilehlé textové řádky – označený (vybraný) text se barevně zvýrazní.



Jakmile jste označili požadovaný textový blok, zpracujte text dále pomocí následujících softtlačítek:

Funkce	Softtlačítko
Smazání a uložení označeného bloku do mezipaměti	Pojistka Bloku
Uložení označeného bloku do mezipaměti bez jeho smazání (kopírování)	Vložit blok

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, proveďte ještě následující kroky:

- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

Vložit blok

- Stiskněte softklávesu VLOŽIT BLOK: text se vloží.

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

Přenesení označeného bloku do jiného souboru

- Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.

Připojit k souboru

- Stiskněte softklávesu PŘIPOJIT K SOUBORU. TNC zobrazí dialog **Cílový soubor** =
- Zadejte cestu a jméno cílového souboru. TNC připojí označený textový blok k cílovému souboru. Pokud neexistuje cílový soubor se zadaným jménem, zapíše TNC označený text do nového souboru.

Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

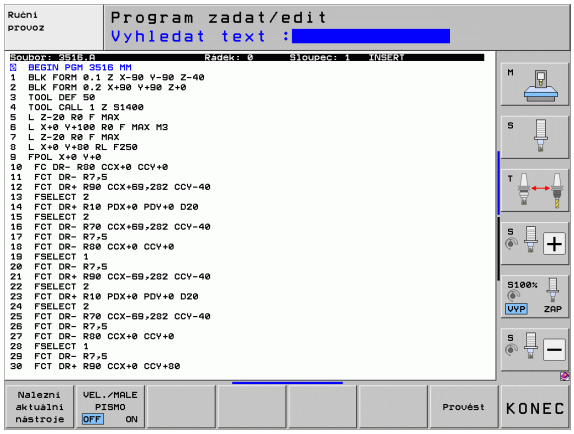
- Posuňte kurzor na to místo v textu, na které chcete vložit jiný textový soubor.

Vložit soubor

- Stiskněte softklávesu VLOŽIT ZE SOUBORU. TNC zobrazí dialog **Jméno souboru** =
- Zadejte cestu a jméno souboru, který chcete vložit.

Hledání části textu

Vyhledávací funkce textového editoru hledá v textu slova nebo znakové řetězce. TNC poskytuje dvě možnosti.



Nalezení aktuálního textu

Vyhledávací funkce má nalézt slovo, které odpovídá slovu, na kterém se právě nachází kurzor:

- Přesuňte kurzor na požadované slovo.
- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu HLEDAT.
- Stiskněte softklávesu HLEDAT AKTUÁLNÍ SLOVO
- Ukončení vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu KONEC

Nalezení libovolného textu

- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu HLEDAT. TNC zobrazí dialog **Hledat text:**
- Zadejte hledaný text
- Hledání textu: stiskněte softklávesu PROVÉST
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu KONEC

11.14 Práce s tabulkami řezných podmínek

Upozornění

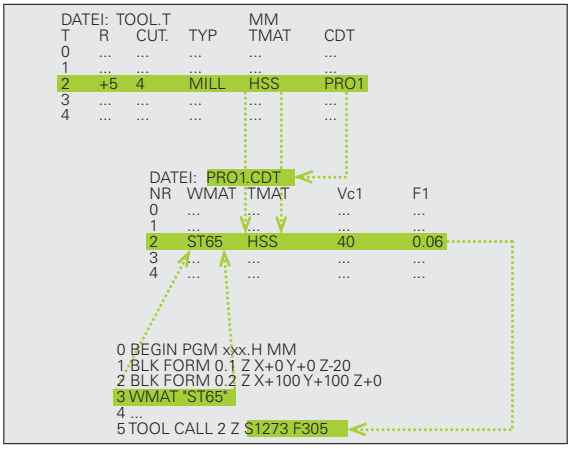
TNC musí být výrobcem stroje připraven pro práci s tabulkami řezných podmínek.

Na vašem stroji nemusí být k dispozici všechny zde popsané nebo přídavné funkce. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Možnosti použití

Pomocí tabulek řezných podmínek, v nichž jsou definovány libovolné kombinace materiálů obrobků a řezných materiálů, může TNC vypočítat z řezné rychlosti V_C a posuvu na zub f_Z otáčky vřetena S a dráhový posuv F. Základem pro výpočet je, že jste v programu definovali materiál obrobku a různé specifické vlastnosti nástroje v tabulce nástrojů.

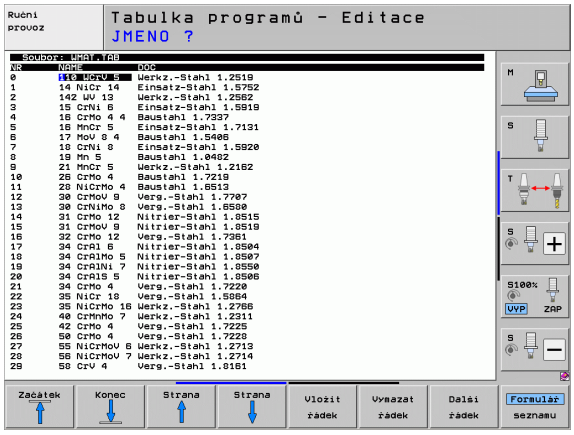
Dříve než necháte TNC automaticky vypočítat řezné podmínky, musíte mít v provozním režimu Testování programu aktivovánu tabulku nástrojů (status S), ze které má TNC převzít nástrojově specifická data.



Editační funkce pro tabulky řezných podmínek	Softtlačítko
Vložit řádek	Vložit řádek
Vymazat řádek	Vymazat řádek
Zvolit začátek dalšího řádku	Další řádek
Setřídit tabulku	TRIDIT CISLA BLOKU
Zkopírovat prosvětlené políčko (2. lišta softtlačítek)	Kopíruj aktuální hodnotu
Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)	Vložte kopírov. hodnotu
Editovat formát tabulky (2. lišta softtlačítek)	Edit formatu

Tabulka pro materiály obrobků

Materiály obrobku nadefinujte v tabulce WMAT.TAB (viz obrázek). WMAT.TAB je standardně uložena v adresáři TNC:\ a může obsahovat libovolné množství názvů materiálů. Název materiálu smí být dlouhý maximálně 32 znaků (včetně mezer). TNC zobrazí obsah sloupce NÁZEV, pokud v programu definujete materiál obrobku (viz následující oddíl).



Pokud pozměníte standardní tabulku materiálů, pak ji musíte zkopírovat do jiného adresáře. Jinak budou vaše změny při případné aktualizaci softwaru přepsány standardními daty HEIDENHAIN. Nadefinujte pak cestu v souboru TNC.SYS klíčovým slovem WMAT= (viz „Konfigurační soubor TNC.SYS”, strana 466).

Abyste zabránili ztrátě dat, pravidelně soubor WMAT.TAB zálohujte.

Definice materiálu obrobku v NC-programu

V NC-programu zvolíte materiál z tabulky WMAT.TAB pomocí softtlačítka WMAT:

SPEC FCT

▶ Zobrazení lišty softtlačítek se speciálními funkcemi

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte skupinu PŘEDVOLBY PROGRAMU.

WMAT

▶ Naprogramování materiálu obrobku: v provozním režimu Program zadat/Editovat stiskněte softklávesu WMAT.

VYBER OKNA

▶ Zobrazení tabulky WMAT.TAB: stiskněte softklávesu OKNO VÝBĚRU , TNC zobrazí v pomocném okně materiály, které jsou uložené ve WMAT.TAB.

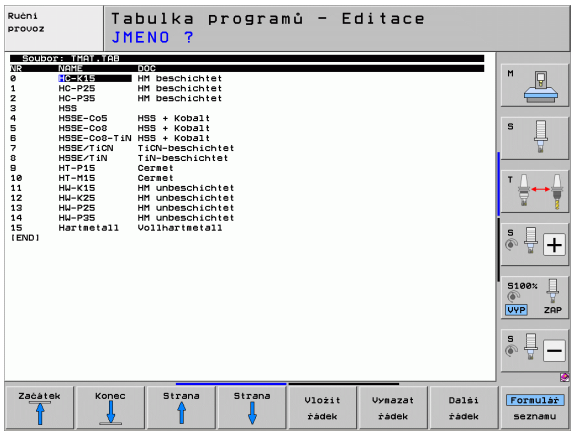
▶ Jak zvolit materiál obrobku: Přesuňte světlé pole směrovými klávesami na požadovaný materiál a potvrďte ho klávesou ENT. TNC převezme materiál do bloku WMAT.

▶ Ukončení dialogu: Stiskněte klávesu END (KONEC)

Pokud změníte blok WMAT v programu, vypíše TNC varovné hlášení. Ověřte si, zda jsou řezné podmínky uložené v bloku TOOL CALL ještě platné.

Tabulka pro řezné materiály nástroje

Řezné materiály nástroje nadefinujete v tabulce TMAT.TAB. Tato TMAT.TAB je standardně uložená v adresáři TNC:\ a může obsahovat libovolné množství názvů řezných materiálů (viz obrázek). Název řezného materiálu smí být dlouhý maximálně 16 znaků (včetně mezer). TNC zobrazí obsah sloupce NÁZEV, pokud v tabulce nástrojů TOOL.T definujete řezný materiál nástroje.





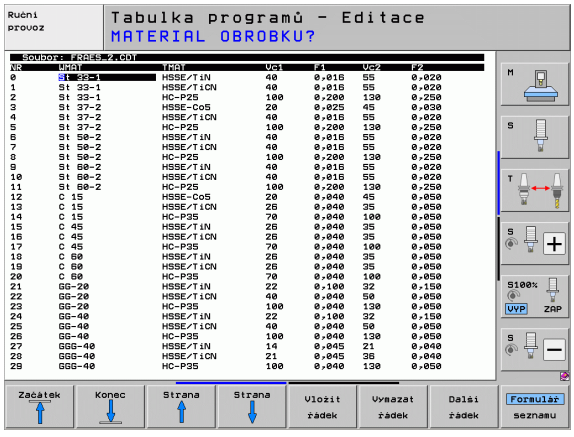
Pokud pozměníte standardní tabulku řezných materiálů, pak ji musíte zkopírovat do jiného adresáře. Jinak budou vaše změny při případné aktualizaci softwaru přepsány standardními daty HEIDENHAIN. Nadefinujte pak cestu v souboru TNC.SYS klíčovým slovem TMAT= (viz „Konfigurační soubor TNC.SYS”, strana 466).

Abyste zabránili ztrátě dat, pravidelně soubor TMAT.TAB zálohujte.

Tabulka řezných podmínek

Kombinace materiálu obrobku / řezného materiálu nástroje s příslušnými řeznými podmínkami nadefinujete v tabulce s příponou .CDT (angl. cutting data file: tabulka řezných podmínek; viz obrázek). Záznamy do tabulky řezných podmínek můžete volně konfigurovat. Kromě povinných sloupců NR, WMAT a TMAT může TNC spravovat až čtyři kombinace řezné rychlosti (V_C)/posuvu (F).

V adresáři TNC:\ je uložena standardní tabulka řezných podmínek FRAES_2.CDT. Soubor FRAES_2.CDT můžete libovolně editovat a doplňovat nebo můžete založit libovolný počet nových tabulek řezných podmínek.





Pokud pozměníte standardní tabulku řezných podmínek, pak ji musíte zkopírovat do jiného adresáře. Jinak budou vaše změny při případné aktualizaci softwaru přepsány standardními daty HEIDENHAIN (viz „Konfigurační soubor TNC.SYS”, strana 466).

Všechny tabulky řezných podmínek musí být uloženy ve stejném adresáři. Pokud není tento adresář standardním adresářem TNC:\, pak musíte v souboru TNC.SYS zadat za klíčovým slovem PCDT= cestu, kde jsou uloženy vaše tabulky řezných podmínek.

Abyste zabránili ztrátě dat, zálohujte pravidelně vaše tabulky řezných podmínek.

Založení nové tabulky řezných podmínek

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT.
- Zvolte adresář, ve kterém musí být uloženy tabulky řezných podmínek (standardně: TNC:\)
- Zadejte libovolný název souboru a jeho typ .CDT, potvrďte stisknutím klávesy ENT
- TNC otevře tabulku standardních řezných podmínek, nebo ukáže na pravé polovině obrazovky různé formáty tabulky (v závislosti na daném stroji), které se liší počtem kombinací řezných rychlostí /posuvů. Přesuňte v tomto případě světlé pole směrovými klávesami na požadovaný formát tabulky a potvrďte volbu stisknutím klávesy ENT. TNC vytvoří novou prázdnou tabulku řezných podmínek

Potřebné údaje v tabulce nástrojů

- Rádius nástroje – sloupec R (DR)
- Počet zubů (jen u frézovacích nástrojů) – sloupec CUT
- Typ nástroje – sloupec TYP
- Typ nástroje ovlivňuje výpočet dráhového posuvu:
  frézovací nástroje: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  všechny ostatní nástroje: $F = S \cdot f_U$
  S: Otáčky vřetena
  f_Z: Posuv na zub
  f_U: Posuv na otáčku
  z: Počet zubů
- Řezný materiál nástroje – sloupec TMAT
- Jméno tabulky řezných podmínek, která má být použita pro tento nástroj – sloupec CDT
- Typ nástroje, řezný materiál nástroje a název tabulky řezných podmínek zvolíte v tabulce nástrojů pomocí softtlačítek (viz „Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatický výpočet otáček/posuvů”, strana 182).

Postup při práci s automatickým výpočtem otáček/posuvu

1. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte materiál obrobku do souboru WMAT.TAB.
2. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte řezný materiál do souboru TMAT.TAB.
3. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte do tabulky nástrojů všechna data daného nástroje potřebná pro výpočet řezných podmínek :
   - Rádius nástroje
   - Počet zubů
   - Typ nástroje
   - Materiál břitu nástroje
   - K nástroji příslušející tabulku řezných podmínek
4. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte řezné podmínky do libovolné tabulky řezných podmínek (CDT-soubor)
5. Provozní režim Test: aktivujte tabulku nástrojů, ze které má TNC vybírat nástrojově specifická data (status S)
6. V NC-programu: softklávesou WMAT nadefinujte materiál obrobku
7. V NC-programu: v bloku **TOOL CALL** dejte přes softtlačítko automaticky vypočítat otáčky vřetena a posuv

Datový přenos tabulek řezných podmínek

Vyšlete-li přes externí datové rozhraní soubor typu .TAB nebo .CDT, uloží TNC s tabulkou i definici struktury této tabulky. Definice struktury začíná řádkem #STRUCTBEGIN a končí řádkem #STRUCTEND. Význam jednotlivých klíčových slov naleznete v tabulce „Strukturní příkaz“ (viz „Volně definovatelné tabulky”, strana 467). Za klíčovým slovem #STRUCTEND ukládá TNC vlastní obsah tabulky.

Konfigurační soubor TNC.SYS

Konfigurační soubor TNC.SYS musíte použít v případě, že vaše tabulky řezných podmínek nejsou uloženy ve standardním adresáři TNC:\. V tom případě nadefinujete v souboru TNC.SYS cesty k adresáři, kde jsou vaše tabulky řezných podmínek uloženy.

Soubor TNC.SYS musí být uložen v kořenovém adresáři TNC:\.

Položky v TNC.SYS	Význam
WMAT=	Cesta k tabulce materiálů obrobku
TMAT=	Cesta k tabulce řezných materiálů
PCDT=	Cesta k tabulkám řezných podmínek

Příklad pro TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```

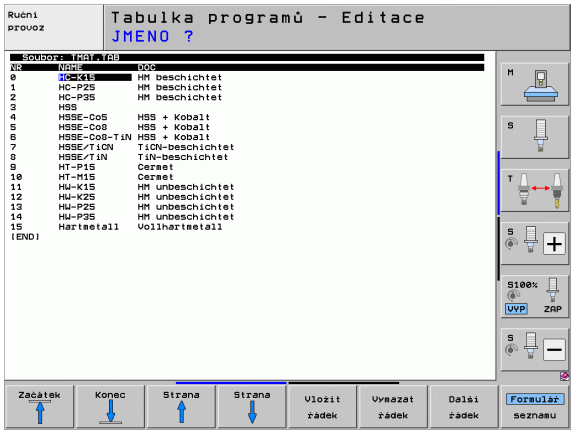
11.15 Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **FN 26** až **FN 28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastnosti) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.



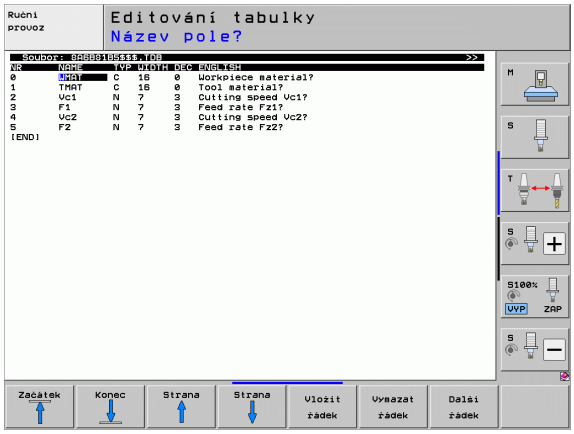
Založení volně definovatelné tabulky

- Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zadejte libovolný název souboru s příponou TAB, potvrďte stisknutím klávesy ENT: TNC ukáže pomocné okno s pevně předvolenými formáty tabulek
- Zvolte směrovými klávesami formát tabulky **EXAMPLE.TAB** a potvrďte ho klávesou ENT: TNC otevře novou tabulku, která obsahuje pouze jednu řádku a jeden sloupec
- Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát (viz „Změna formátu tabulky” na stránce 468)

Když TNC při otevření nového souboru TAB neukáže žádné pomocné okno, tak musíte nejdříve vytvořit funkcí COPY SAMPLE FILES (Kopírovat příklady souborů) formáty tabulek (viz „Zkopírování příkladů souborů” na stránce 645).

Změna formátu tabulky

- Stiskněte softklávesu EDITOVAT FORMÁT (2. úroveň softtlačítek): TNC otevře editační okno, ve kterém je znázorněná struktura tabulky „otočená o 90 °“. Řádek v okně editoru definuje sloupec v příslušné tabulce. Význam strukturního příkazu (položka v záhlaví) naleznete v následující tabulce.



Strukturní příkaz	Význam
NR	Číslo sloupce
NÁZEV	Nadpis sloupce
TYP	**N**: číselné zadání **C**: alfanumerické zadání **L**: hodnota zadání Long (dlouhé) **X**: pevně definovaný formát data a času: **hh:mm:ss dd.mm.rrrr**
WIDTH (Šířka)	Šířka sloupce. U typu **N** včetně znaménka, čárky a desetinných míst U typu **X** můžete šířkou sloupce rozhodnout, zda má TNC uložit kompletní datum nebo pouze čas.
DEC	Počet desetinných míst (max. 4, účinné jen u typu **N**)
ANGLICKY až MAĎARSKY	Dialogy podle jazyka (max. 32 znaků)

TNC může zpracovat maximálně 200 znaků na řádku a maximálně 30 sloupců.

Přidáte-li do stávající tabulky dodatečně sloupec, tak TNC neprovede automaticky odsunutí již zadaných údajů.

Ukončení editoru struktury

- Stiskněte klávesu KONEC (END). TNC převede data, která již byla v tabulce uložena, do nového formátu. Prvky, které TNC nemohl převést do nové struktury, jsou označeny # (například pokud jste zmenšili šířku sloupce).

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

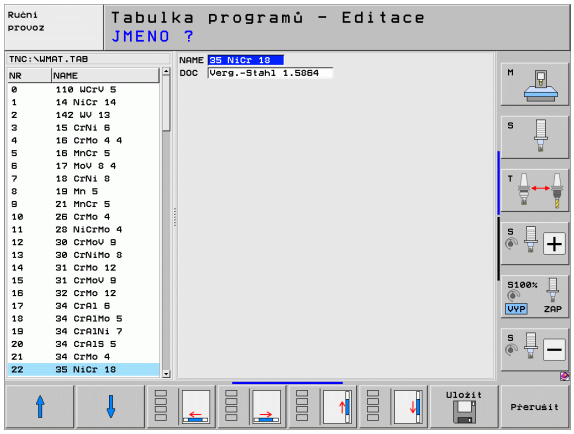
Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.

- Stiskněte softklávesu SEZNAM FORMULÁŘU. TNC přepne do náhledu, který není v softtlačítku světle prosvětlen.

Ve formulářovém náhledu TNC vypíše v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V pravé polovině obrazovky můžete měnit data.

- K tomu stiskněte klávesu ENT nebo klepněte kurzorem do zadávacího políčka
- Pro uložení upravených dat stiskněte klávesu KONEC nebo softklávesu ULOŽIT.
- Ke zrušení změn stiskněte klávesu DEL nebo softklávesu PŘERUŠIT.



TNC vyrovná zadávací políčka na pravé straně k levému okraji podle nejdelšího dialogu. Překračuje-li zadávací políčko maximálně zobrazitelnou šířku, objeví se na spodním okraji okna scrollbar (posuvník). Scrollbar můžete ovládat myší nebo softtlačítkem.

FN 26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 26: TABOPEN** otevřete volně definovatelnou tabulku pro zápis funkcí FN27, příp. pro čtení z této tabulky pomocí **FN 28**.

V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový blok s TABOPEN poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Otevíraná tabulka musí mít příponu .TAB.

Příklad: Otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 27: TABWRITE** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku TABWRITE můžete definovat (tzn. popsat) až 8 názvů sloupců. Názvy sloupců musí být mezi horními uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má TNC zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.



Uvědomte si, že funkce **FN 27: TABWRITE** standardně zapisuje hodnoty do aktuálně otevřené tabulky i v režimu Test programu. Funkcí **FN17 ID990 NR2 IDX16=1** můžete určit, aby TNC prováděl funkci **FN27** pouze v režimech Provádění programu.

Můžete popisovat pouze číselná pole tabulky.

Chcete-li v jednom bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Příklad:

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapište sloupce Rádius, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají do tabulky zapsat, se musí uložit do Q-parametrů Q5, Q6 a Q7.

```
53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD: čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 28: TABREAD** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26 TABOPEN**.

V jednom bloku TABREAD můžete definovat (tzn. číst) až 8 názvů sloupců. Názvy sloupců musí být mezi horními uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má TNC zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.



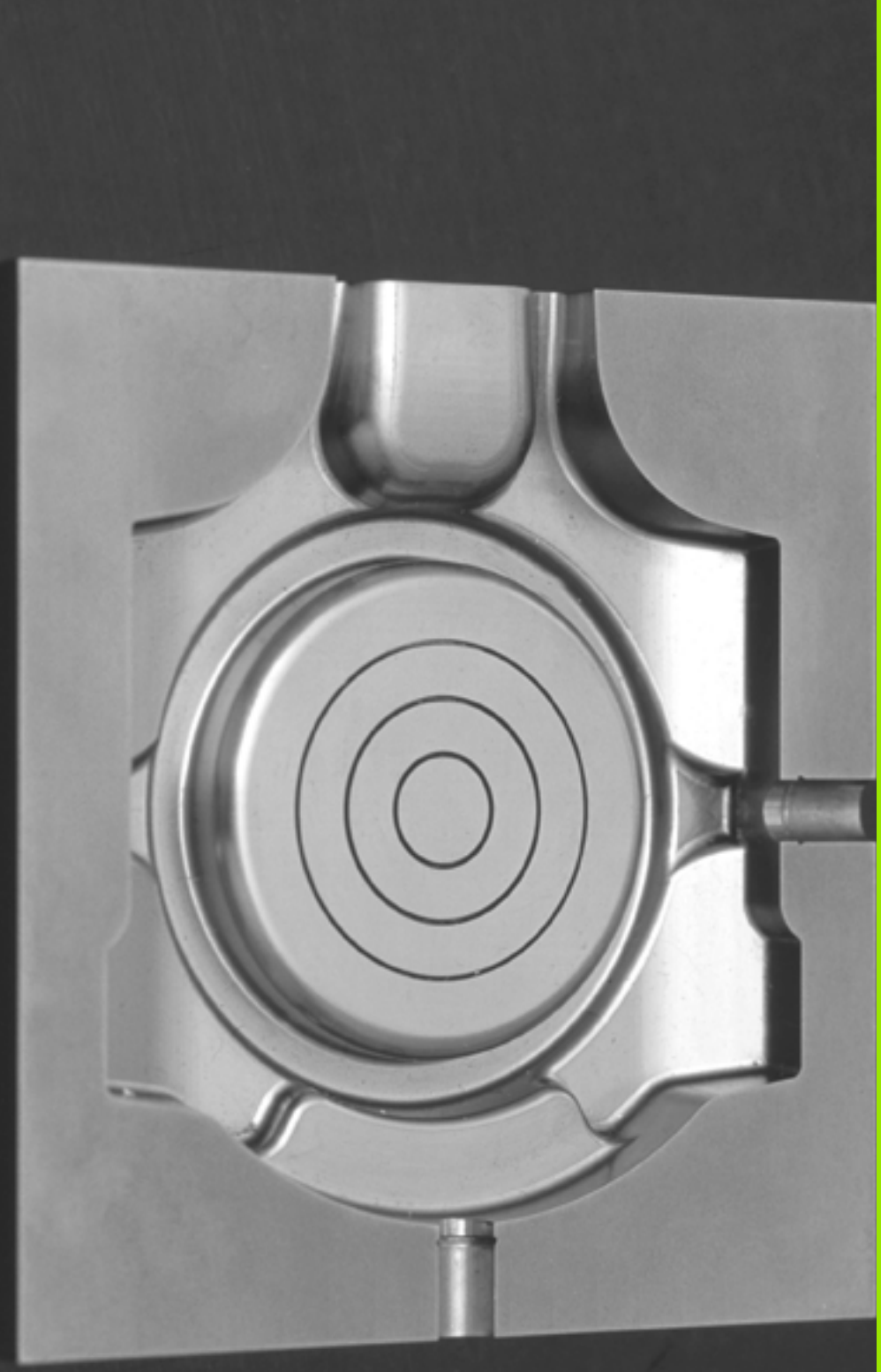
Můžete číst pouze číselná pole tabulky.

Čtete-li více sloupců v jednom bloku, pak TNC ukládá přečtené hodnoty postupně do následujících čísel Q-parametrů.

Příklad:

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtěte sloupce Rádius, Hloubka a D. První hodnotu uložte do Q-parametru Q10 (druhou hodnotu do Q11, třetí hodnotu do Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“
```



12

Programování:
Víceosové obrábění

12.1 Funkce pro obrábění ve více osách

V této kapitole jsou shrnuty funkce TNC související s obráběním ve více osách:

Funkce TNC	Popis	Strana
PLANE	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	Strana 475
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	Strana 497
FUNKCE TCPM	Určení chování TNC při polohování os natočení (další vývoj M128)	Strana 499
M116	Posuv os natočení	Strana 504
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	Strana 505
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	Strana 506
M114	Určení chování TNC při polohování os natočení	Strana 507
M128	Určení chování TNC při polohování os natočení	Strana 508
M134	Přesné zastavení při polohování s osami natočení	Strana 511
M138	Výběr naklápěcích os	Strana 511
M144	Započtení kinematiky stroje	Strana 512
Bloky **LN**	Trojrozměrná korekce nástroje	Strana 513
Bloky **SPL**	Spline-interpolace	Strana 524

12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1)

Úvod

Funkce k naklopení roviny obrábění musí být povolené výrobcem vašeho stroje!

Všechny funkce **PLANE**, s výjimkou **PLANE AXIAL**, můžete používat pouze s osou nástroje Z.

Funkci **PLANE** můžete v zásadě použít pouze u strojů, které mají nejméně dvě osy natočení (stolu nebo/a hlavy). Výjimka: funkci**PLANE AXIAL** (Axiální rovina) můžete používat i tehdy, když je na vašem stroji k dispozici, či je aktivní, jen jedna osa natočení.

Funkce **PLANE** (anglicky plane = rovina) je výkonný nástroj, kterým můžete různým způsobem definovat naklopené roviny obrábění.

Všechny v TNC využitelné funkce **PLANE** popisují požadovanou rovinu obrábění nezávisle na osách natočení, které na vašem stroji skutečně existují. K dispozici jsou tyto možnosti:

Funkce	Požadované parametry	Softtlačítko	Strana
SPATIAL	Tři prostorové úhly **SPA**, **SPB**, **SPC**		Strana 479
PROJECTED	Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT**		Strana 481
EULER	Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**)		Strana 483
VEKTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X		Strana 485
POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny		Strana 487
RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel		Strana 489
AXIAL (AXIÁLNĚ)	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C**		Strana 490
RESET	Zrušení funkce PLANE		Strana 478

Abyste si ozřejmili rozdíly mezi jednotlivými možnostmi definování již před zvolením funkce, můžete si softtlačítkem spustit animaci.

Definice parametrů funkce **PLANE** je rozdělena na dvě části:

- Geometrická definice roviny, která je pro jednotlivé funkce **PLANE** rozdílná
- Postup při polohování u funkce **PLANE**, který lze považovat za nezávislý na definici roviny a je pro všechny funkce **PLANE** identický (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 492)

Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.

Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak TNC zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.

FUNKCI PLANE rušte zásadně vždy s **PLANE RESET**. Zadání 0 do všech parametrů **PLANE** tuto funkci nezruší úplně.

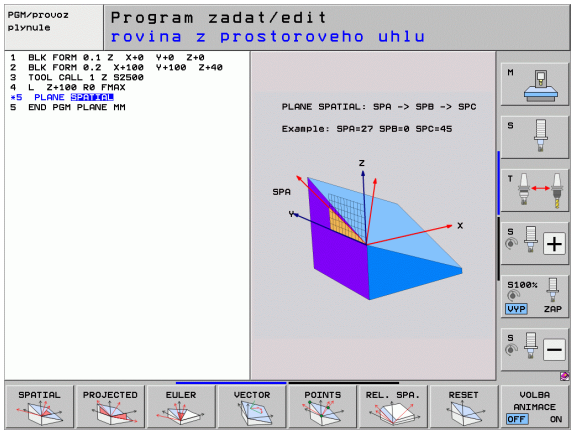
Definování funkce PLANE

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

▶ Zvolte funkci **PLANE**: stiskněte softklávesu NAKLOPENÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti definování, které jsou k dispozici



Zvolení funkce při aktivní animaci

- ▶ Zapněte animaci: nastavte softtlačítko VÝBĚR ANIMACE ZAP/VYP na ZAP
- ▶ Spuštění animace pro různé možnosti definování: stiskněte některou z nabídnutých softkláves, TNC vyznačí stisknuté softtlačítko jinou barvou a spustí příslušnou animaci
- ▶ Převzetí právě aktivní funkce: stiskněte klávesu ENT nebo znovu stiskněte softklávesu aktivní funkce: TNC pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry

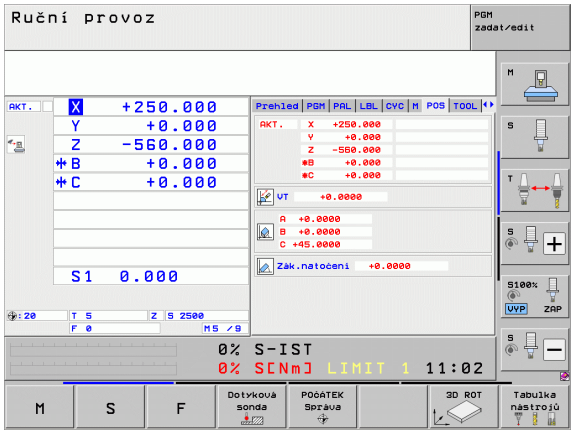
Zvolení funkce při neaktivní animaci

- ▶ Přímá volba požadované funkce softtlačítkem: TNC pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry

Indikace polohy

Jakmile je kterákoli funkce **PLANE** aktivní, zobrazí TNC v přídavné indikace stavu vypočtený prostorový úhel (viz obrázek). TNC zásadně přepočítává – nezávisle na použité funkci **PLANE** – interně vždy na prostorový úhel.

V režimu Zbytkové dráhy (**RESTW**) ukazuje TNC při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované (popř. vypočítané) koncové pozice osy natočení.



Zrušení funkce PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SPECIALNI TNC FUNKCE

- Zvolte speciální funkce TNC: stiskněte softklávesu SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

- Zvolte funkci PLANE: stiskněte softklávesu NAKLOPENÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti definování, které jsou k dispozici

RESET

- Zvolte funkci pro zrušení: tím je funkce **PLANE** interně zrušena, na aktuálních polohách os se tím nic nemění

MOVE

- Určení, zda má TNC osami natočení automaticky přejet do základního postavení (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**), (viz „Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)” na stránce 492)

END

- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu END

Funkce **PLANE RESET** zcela zruší aktivní funkci **PLANE** – nebo aktivní cyklus **19** – (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Příklad: NC-blok

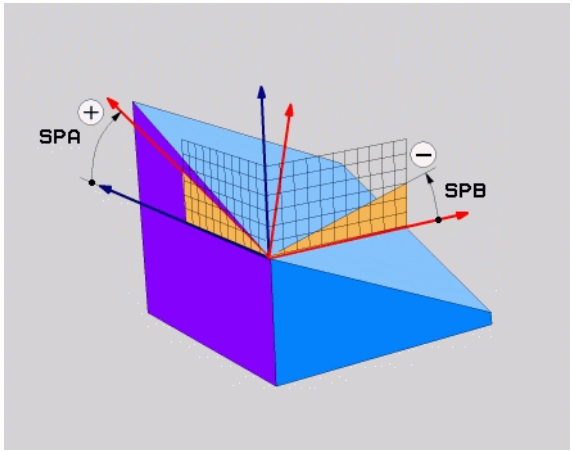
```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

Použití

Prostorový úhel definuje obráběcí rovinu až třemi natočeními v souřadném systému, přičemž k tomu existují dvě možnosti provedení, které vedou vždy ke stejnému výsledku.

- **Natočení kolem pevného souřadného systému stroje:** Pořadí natáčení je nejdříve kolem strojní osy C, pak kolem strojní osy B a pak kolem strojní osy A.
- **Natočení kolem již natočeného souřadného systému:** Pořadí natáčení je nejdříve kolem strojní osy C, pak kolem natočené osy B a pak kolem natočené osy A. Tento postup je zpravidla snáze pochopitelný, protože se natáčení souřadného systému dají snáze sledovat se zastavením jedné osy naklápění,



Před programováním dbejte na tyto body

Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich je 0.

Způsob fungování odpovídá cyklu 19, pokud jsou zadání v cyklu 19 ve stroji nastavená na zadávání prostorových úhlů.

Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 492.

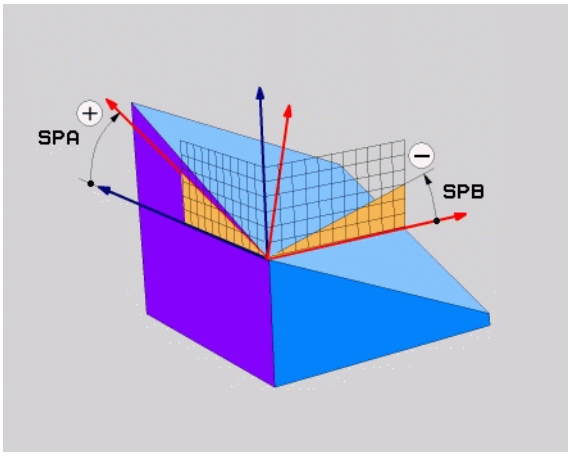
Vstupní parametry

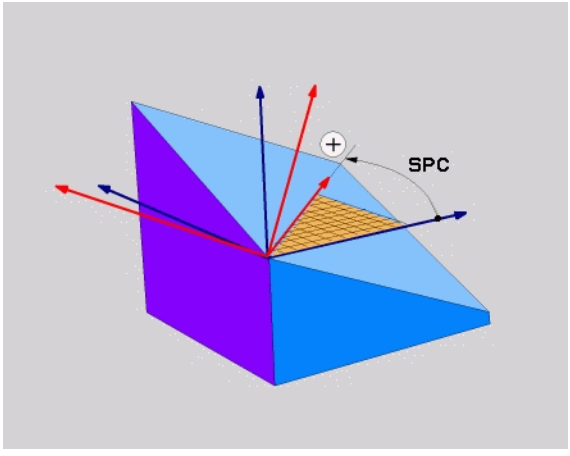


- **Prostorový úhel A?**: Úhel natočení **SPA** kolem pevné strojní osy X (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel B?**: Úhel natočení **SPB** kolem pevné strojní osy Y (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel C?**: Úhel natočení **SPC** kolem pevné strojní osy Z (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 492)

Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. **spatial** = prostorový
SPA	**spa**tial **A**: natočení kolem osy X
SPB	**spa**tial **B**: natočení kolem osy Y
SPC	**spa**tial **C**: natočení kolem osy Z





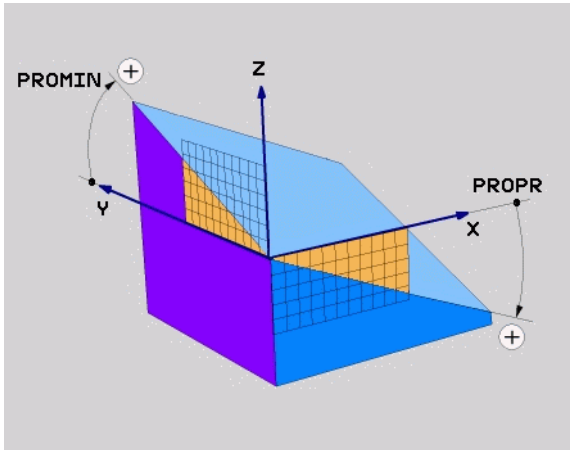
Příklad: NC-blok

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

Definování roviny obrábění pomocí průmětu úhlu: PLANE PROJECTED

Použití

Průměty úhlů definují rovinu obrábění zadáním dvou úhlů, které lze zjistit průmětem 1. roviny souřadnic (Z/X při ose nástroje Z) a 2. roviny souřadnic (Y/Z při ose nástroje Z) do roviny obrábění, která se má definovat.



Před programováním dbejte na tyto body

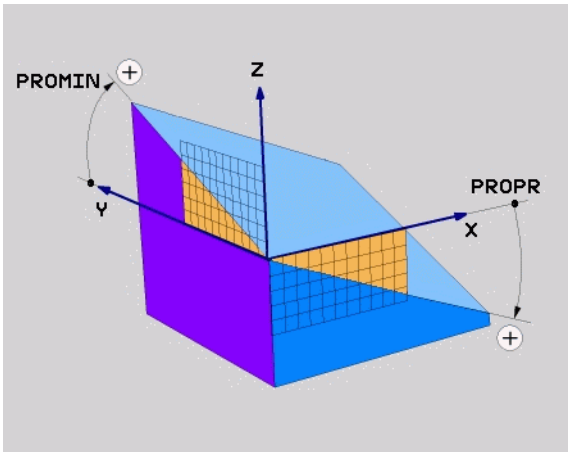
Úhel průmětu můžete použít pouze tehdy, když se definice úhlů vztahuje na pravoúhlý kvádr. Jinak vzniknou na obrobku deformace.

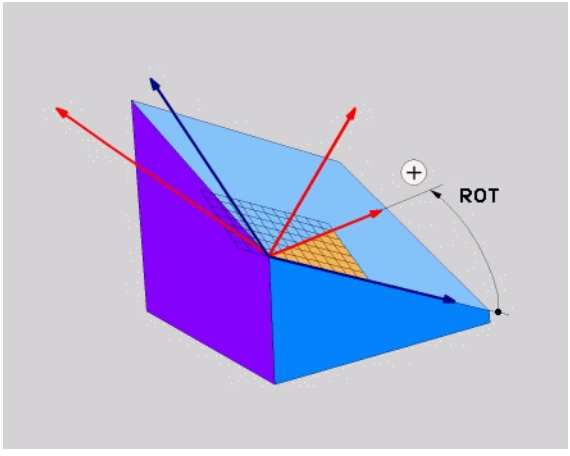
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 492.

Vstupní parametry



- **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?**: Průmět úhlu naklopené roviny obrábění do 1. roviny souřadnic pevného souřadného systému stroje (Z/X při ose nástroje Z, viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání od -89,9999 ° do +89,9999 °. Osa 0 ° je hlavní osa aktivní roviny obrábění (X při ose nástroje Z, kladný směr viz obrázek vpravo nahoře)
- **Průmět úhlu 2. roviny souřadnic?**: Průmět úhlu do 2. roviny souřadnic pevného souřadného systému stroje (Y/Z při ose nástroje Z, viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadání od -89,9999 ° do +89,9999 °. Osa 0 ° je vedlejší osa aktivní roviny obrábění (Y při ose nástroje Z)
- **Úhel ROT naklopené roviny?**: Natočení naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy nástroje (obdobné rotaci pomocí cyklu 10 NATOČENÍ). Tímto úhlem natočení můžete jednoduchým způsobem určit směr hlavní osy roviny obrábění (X při ose nástroje Z, Z při ose nástroje Y, viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání od 0° do +360°.
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 492)





NC-blok

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Použité zkratky

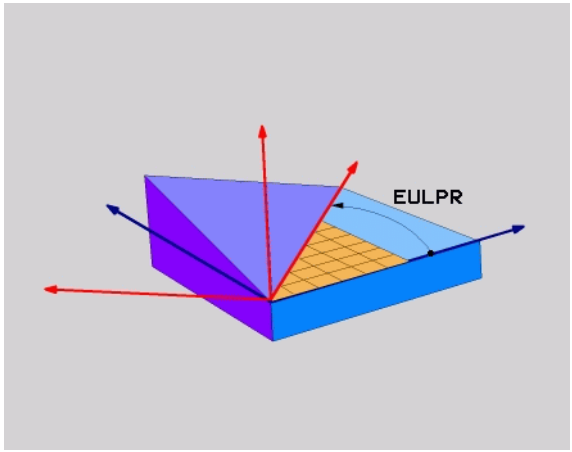
Zkratka	Význam
PROJECTED	Angl. **projected** = průmět
PROPR	**pr**inciple plane: hlavní rovina
PROMIN	**min**or plane: vedlejší rovina
ROT	angl. **rot**ation: rotace

Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: PLANE EULER

Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného naklopeného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem. Přenesením na souřadný systém stroje dostáváme tyto významy:

Úhel precese **EULPR**	Natočení souřadného systému kolem osy Z
Úhel nutace **EULNU**	Natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
Úhel rotace **EULROT**	Natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z



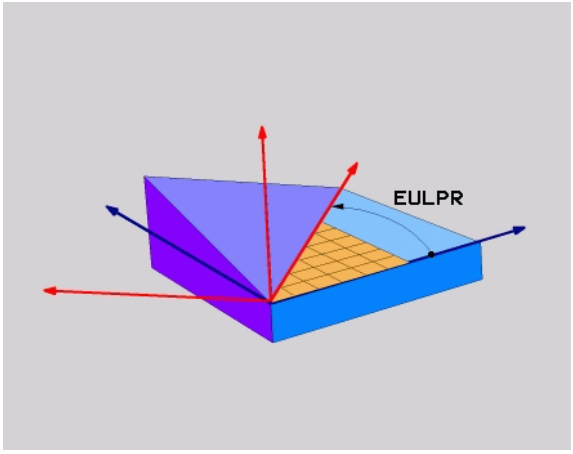
Před programováním dbejte na tyto body

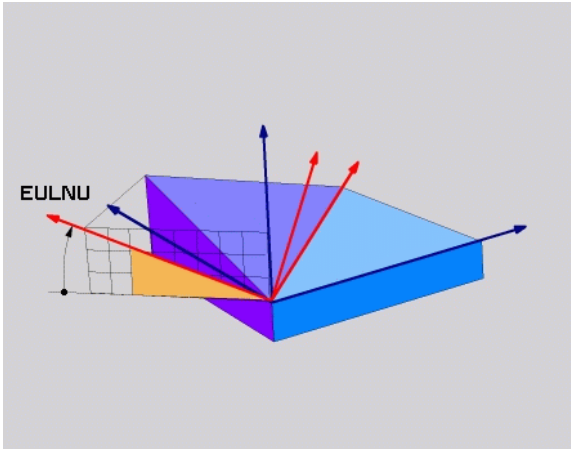
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 492.

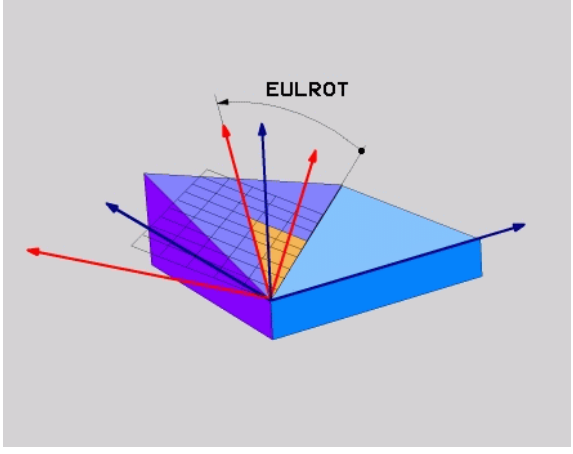
Vstupní parametry



- **Úhel natočení hlavní roviny souřadnic?**: Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z (viz obrázek vpravo nahoře). Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od -180,0000° do 180,0000°
  - Osa 0 ° je osa X
- **Úhel naklopení osy nástroje?**: Úhel naklopení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X, natočené precesním úhlem (viz obrázek vpravo uprostřed). Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 180,0000°
  - Osa 0 ° je osa Z
- **Úhel ROT naklopené roviny?**: Natočení **EULROT** naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy Z (odpovídá rotaci cyklem 10 NATOČENÍ). Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v naklopené rovině obrábění (viz obrázek vpravo dole). Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 360,0000°
  - Osa 0 ° je osa X
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 492)







NC-blok

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Použité zkratky

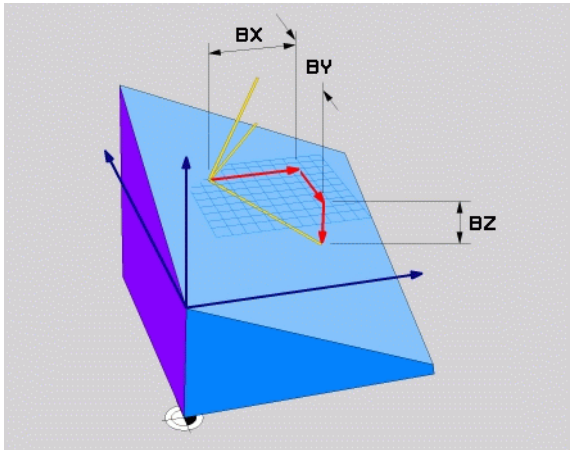
Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	**Pr**ecesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	**Nu**tační úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	**Rot**ační úhel: úhel, který popisuje natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z

Definování roviny obrábění pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály naklopené roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. TNC vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi –99,9999999 a +99,999999.

Vektor báze potřebný k definování roviny obrábění je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ** (viz obrázek vpravo nahoře). Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Před programováním dbejte na tyto body

Vektor báze definuje směr hlavní osy v naklopené rovině obrábění, vektor normály musí stát kolmo vůči naklopené rovině obrábění a tím určuje její směr.

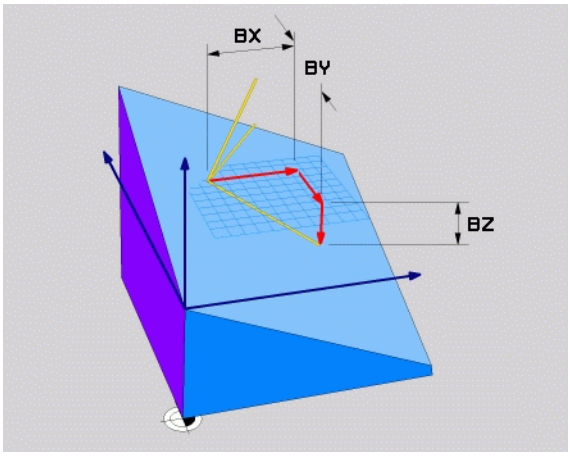
TNC vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.

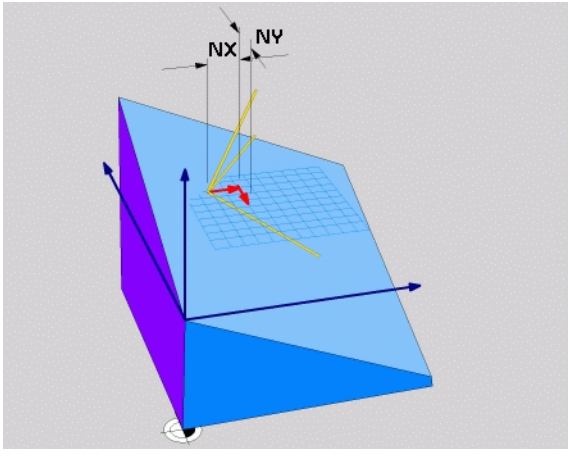
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 492.

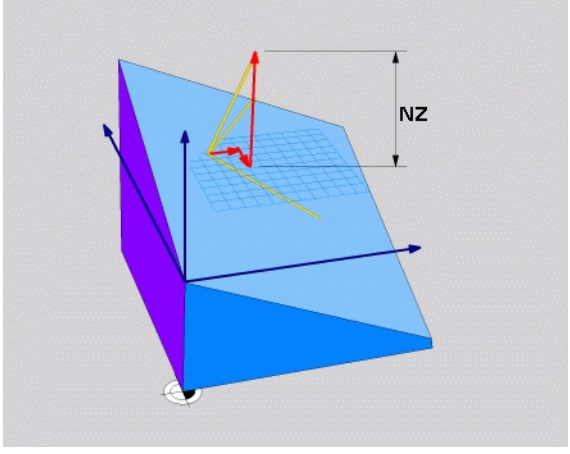
Vstupní parametry



- **Složka X vektoru báze?**: Složka X **BX** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Y vektoru báze?**: Složka Y **BY** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Z vektoru báze?**: Složka Z **BZ** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka X vektoru normály?**: Složka X **NX** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Y vektoru normály?**: Složka Y **NY** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Z vektoru normály?**: Složka Z **NZ** vektoru normály N (viz obrázek vpravo dole). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 492)







NC-blok

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

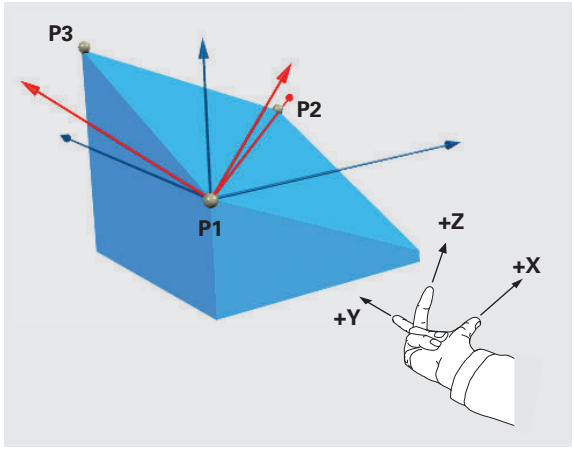
Použité zkratky

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**áze = vektor báze: **X**, **Y** a **Z** = složky
NX, NY, NZ	**N**ormála = vektor normály: **X**, **Y** a **Z** = složky

Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

Použití

Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.



Před programováním dbejte na tyto body

Spojnice mezi bodem 1 a bodem 2 určuje směr naklopené hlavní osy (X při ose nástroje Z).

Směr naklopené osy nástroje určíte polohou 3. bodu vztaženou ke spojnici mezi bodem 1 a bodem 2.
S použitím pravidla pravé ruky (palec = osa X, ukazovák = osa Y, prostředník = osa Z, viz obrázek vpravo nahoře) platí: palec (osa X) ukazuje od bodu 1 k bodu 2, ukazovák (osa Y) ukazuje rovnoběžně s naklopenou osou Y ve směru k bodu 3. Prostředník pak ukazuje ve směru naklopené osy nástroje.

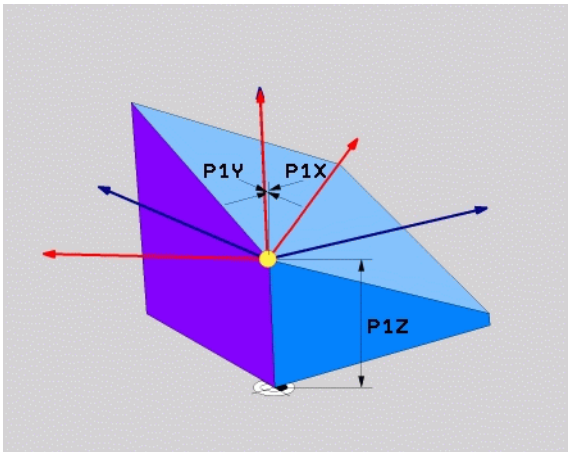
Tyto tři body definují sklon roviny. Polohu aktivního nulového bodu TNC nemění.

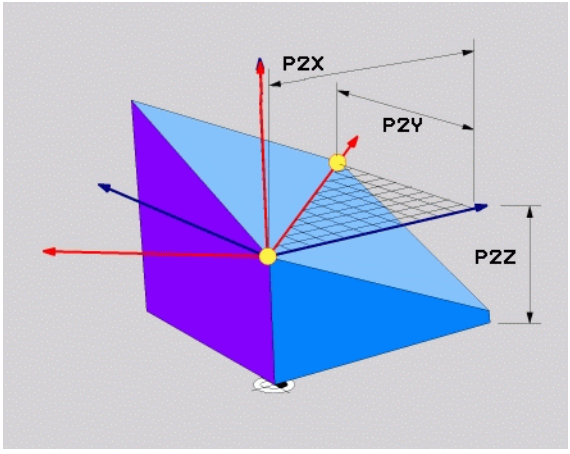
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 492.

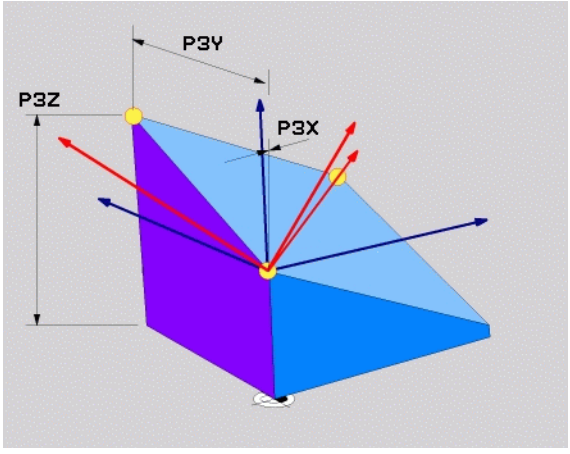
Vstupní parametry



- **Souřadnice X 1. bodu roviny?**: X-souřadnice **P1X** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Souřadnice Y 1. bodu roviny?**: Y-souřadnice **P1Y** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Souřadnice Z 1. bodu roviny?**: Z-souřadnice **P1Z** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Souřadnice X 2. bodu roviny?**: X-souřadnice **P2X** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Souřadnice Y 2. bodu roviny?**: Y-souřadnice **P2Y** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Souřadnice Z 2. bodu roviny?**: Z-souřadnice **P2Z** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Souřadnice X 3. bodu roviny?**: X-souřadnice **P3X** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- **Souřadnice Y 3. bodu roviny?**: Y-souřadnice **P3Y** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- **Souřadnice Z 3. bodu roviny?**: Z-souřadnice **P3Z** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 492)







NC-blok

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

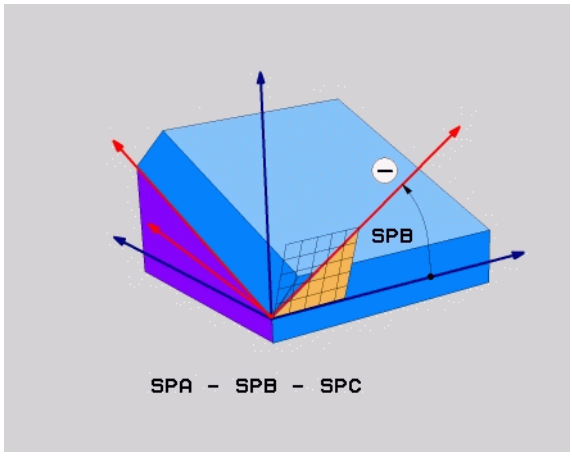
Použité zkratky

Zkratka	Význam
POINTS	anglicky **points** = body

Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIVE

Použití

Inkrementální prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní naklopená rovina obrábění naklopit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45 ° na naklopené rovině.



Před programováním dbejte na tyto body

Definovaný úhel působí vždy vůči aktivní rovině obrábění bez ohledu na to, jakou funkcí jste ji aktivovali.

Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.

Chcete-li se opět vrátit na tu rovinu obrábění, která byla aktivní před funkcí **PLANE RELATIVE**, pak definujte **PLANE RELATIVE** stejným úhlem, avšak s opačným znaménkem.

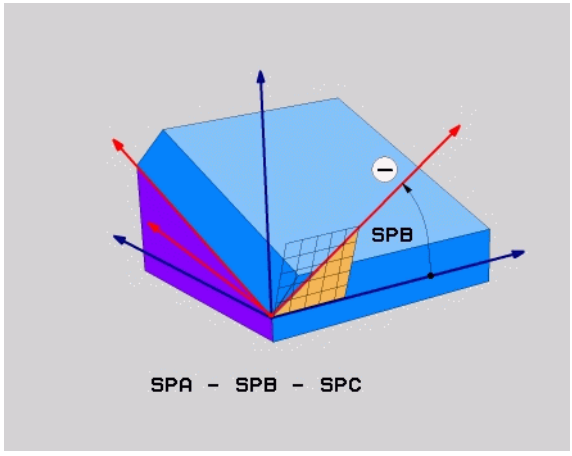
Použijete-li **PLANE RELATIVE** na nenaklopenou rovinu obrábění, pak natočíte tuto nenaklopenou rovinu obrábění jednoduše o prostorový úhel definovaný ve funkci **PLANE**.

Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 492.

Vstupní parametry



- **Inkrementální úhel?**: Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit (viz obrázek vpravo nahoře). Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 492)



Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky**relative** = vztaženo k

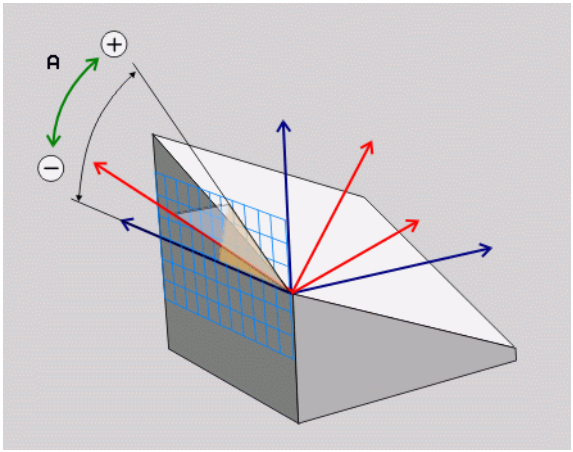
Příklad: NC-blok

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Rovina obrábění pomocí osových úhlů: PLANE AXIAL (funkce FCL 3)

Použití

Funkce **PLANE AXIAL** definuje jak polohu roviny obrábění, tak i cílové souřadnice os natočení. Tato funkce se může používat zvláště jednoduše u strojů s pravoúhlou kinematikou a takovým uspořádáním, kde je aktivní pouze jedna osa natočení.



Funkci**PLANE AXIAL** (Axiální rovina) můžete používat i tehdy, když je na vašem stroji aktivní jen jedna osa natáčení.

Funkci **PLANE RELATIV** můžete po **PLANE AXIAL** používat tehdy, když váš stroj umožňuje definici prostorových úhlů. Informujte se v příručce ke stroji.

Před programováním dbejte na tyto body

Zadávejte pouze úhly mezi osami, které jsou na vašem stroji skutečně k dispozici, jinak TNC vydá chybové hlášení.

Souřadnice os natočení definované pomocí **PLANE AXIAL** jsou modálně účinné. Vícenásobné definice se tedy přidávají na sebe, přírůstkové zadávání je povolené.

Pro vynulování funkce **PLANE AXIAL** použijte funkci **PLANE RESET**. Vynulování zadáním „0“ funkci **PLANE AXIAL** nevypne.

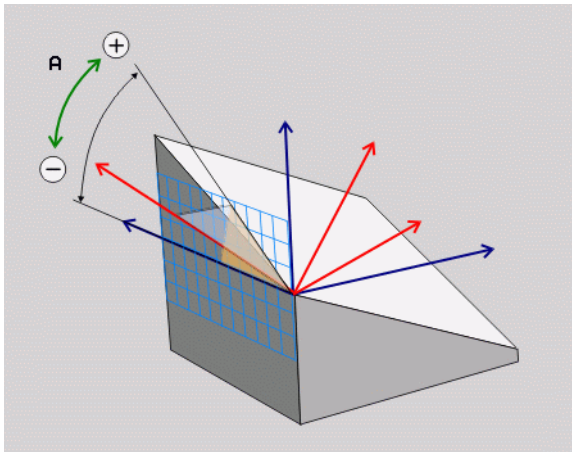
Funkce **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádnou funkci.

Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 492.

Vstupní parametry



- **Úhel osy A?**: Úhel, **na který** se má osa A naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa A z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Úhel osy B?**: Úhel, **na který** se má osa B naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa B z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- **Úhel osy C?**: Úhel, **na který** se má osa C naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa C z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE" na stránce 492)



Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNÍ	Anglicky **axial** = osový

Příklad: NC-blok

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Definování postupu při polohování funkcí PLANE

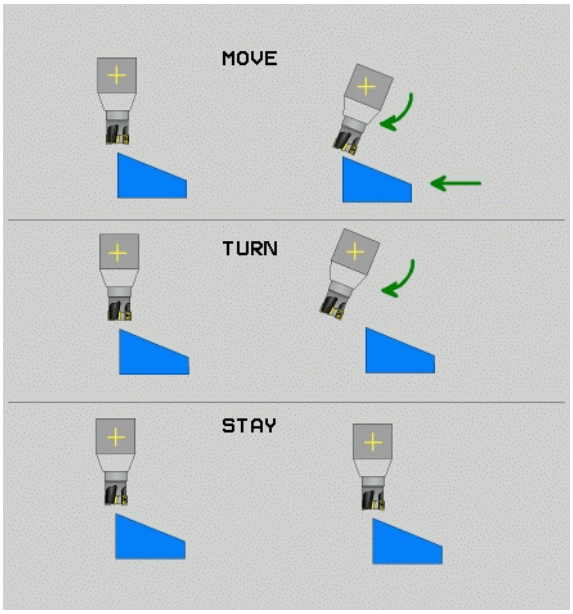
Přehled

Nezávisle na tom, kterou funkci PLANE použijete k definování naklopené roviny obrábění, máte vždy k dispozici tyto funkce pro postup při polohování:

- Automatické naklopení
- Výběr alternativních možností naklápění
- Výběr způsobu transformace

Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)

Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak se mají rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty os:



MOVE

- Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění. TNC provede vyrovnávací pohyb v lineárních osách.

TURN

- Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž TNC polohuje pouze osy natočení. TNC neprovede **žádný** vyrovnávací pohyb v lineárních osách.

STAY

- Naklopíte rotační osy v dalším samostatném polohovacím bloku.

Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávajícím pohybem), musí se definovat ještě dva následně deklarované parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarované parametry **Dráha návratu MB** a **Posuv ? F=**.

Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).

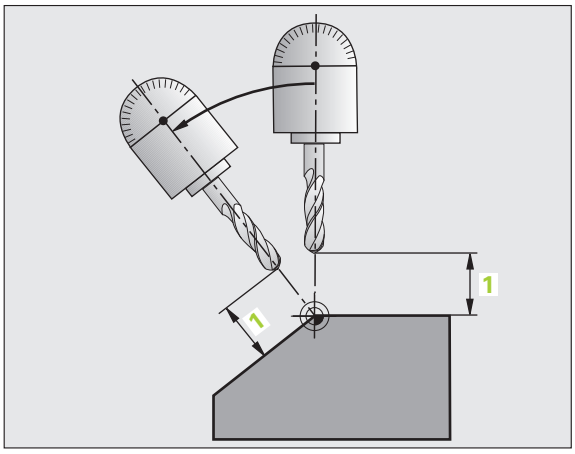
Použijete-li funkci **PLANE AXIAL** ve spojení se **STAY**, tak musíte natočit osy naklápění v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE** (viz „Naklápění rotačních os v samostatném bloku” na stránce 494).

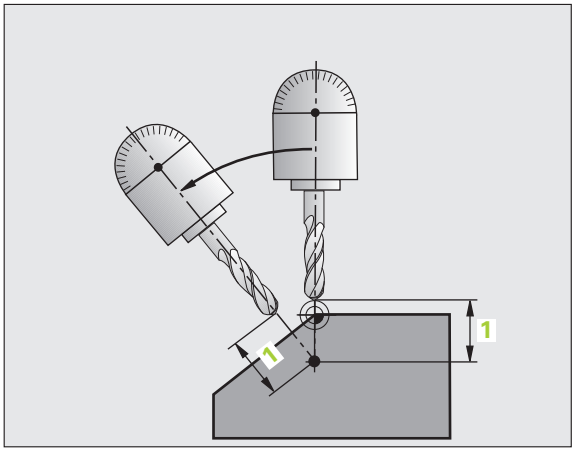
- **Vzdálenost středu natáčení od hrotu nástroje** (inkrementálně): TNC natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje. Pomocí parametru **ABST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.

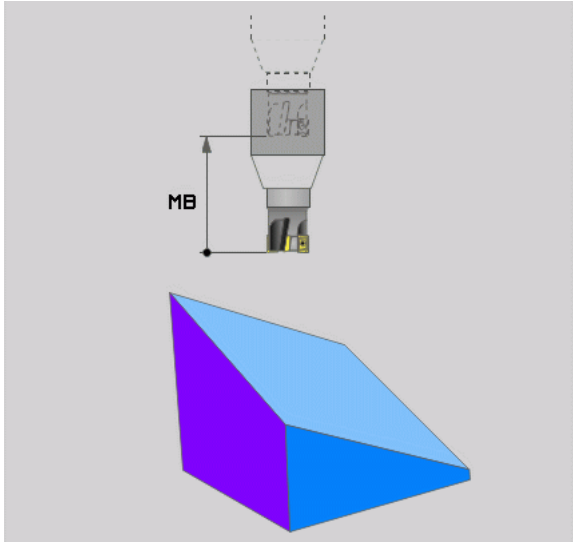


- Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, 1 = ABST)
- Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, 1= ABST)

- **Posuv? F=**: dráhová rychlost, jíž se má nástroj naklopit
- **Dráha návratu v ose WZ?**: Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje, který TNC najíždí **před operací naklopení**. **MB MAX** jede s nástrojem až krátce před softwarový koncový vypínač.







Naklápění rotačních os v samostatném bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:



Pozor nebezpečí kolize!

Nástroj napolohujte tak, aby při naklopení nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly).

- Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. Při zpracování vypočte TNC hodnoty poloh rotačních os na vašem stroji a uloží je do systémových parametrů Q120 (osa A), Q121 (osa B) a Q122 (osa C)
- Polohovací blok definujte s hodnotami úhlů, které TNC vypočetlo

Příklady NC-bloků: Nastavit stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A na prostorový úhel B+45 °.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Napolohování do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definice a aktivování funkce PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napolohování rotační osy s hodnotami úhlů, které TNC vypočetl
...	Definice obrábění v naklopené rovině

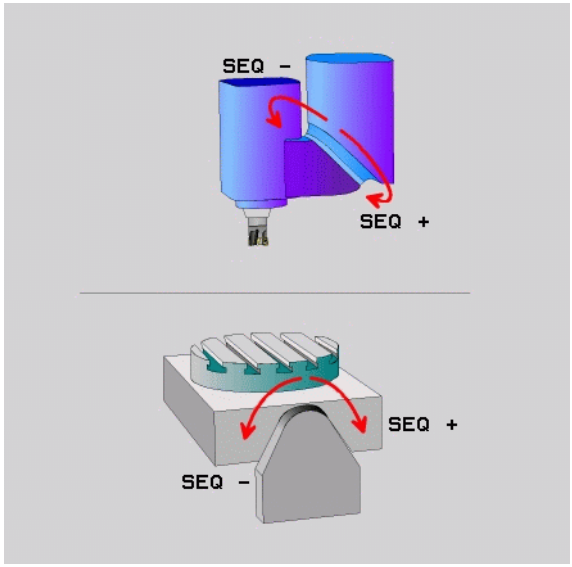
Výběr alternativních možností naklápění: SEQ +/– (volitelné zadání)

Z vámi definované polohy roviny obrábění musí TNC vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Přepínačem **SEQ** nastavíte, které z možných řešení má TNC použít:

- **SEQ+** napolohuje hlavní osu tak, že zaujme kladný úhel. Hlavní osa je 2. rotační osa, vycházíme-li od stolu, nebo 1. rotační osa, vycházíme-li od nástroje (závisí na konfiguraci stroje, viz též obrázek vpravo nahoře)
- **SEQ-** napolohuje hlavní osu tak, že zaujme záporný úhel.

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SEQ** v rozsahu pojezdu stroje, vydá TNC chybové hlášení **Nedovolený úhel**.



Při používání funkce **PLANE AXIS** nemá spínač **SEQ** žádnou funkci.

Spínač **SEQ** můžete programovat také pomocí Q-parametrů. Kladné hodnoty Q-parametrů vedou k řešení **SEQ+**, záporné k řešení **SEQ-**.

Při použití funkce **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0** nesmíte programovat žádný **SEQ**, jinak TNC nahlásí chybu.

Nedefinujete-li **SEQ**, zjistí TNC řešení takto:

1. TNC nejdříve překontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
2. Je-li tomu tak, zvolí TNC řešení, kterého lze dosáhnout nejkratší cestou
3. Je-li v rozsahu pojezdu pouze jedno řešení, pak TNC zvolí toto řešení
4. Neleží-li žádné řešení v rozsahu pojezdu, vydá TNC chybové hlášení **Nedovolený úhel**.

Příklad pro stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A.
Programovaná funkce: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Koncový vypínač	Výchozí poloha	SEQ	Výsledné postavení osy
Žádný	A+0, C+0	Neprogram.	A+45, C+90
Žádný	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žádný	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žádný	A+0, C-105	Neprogram.	A–45, C–90
Žádný	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žádný	A+0, C-105	–	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	Neprogram.	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlášení
Žádný	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Výběr způsobu transformace (volitelné zadání)

U strojů s kulatým stolem C je k dispozici funkce, kterou můžete určit druh transformace:



- **COORD ROT** určuje, že funkce PLANE má pouze natočit souřadný systém na definovaný úhel naklopení. Otočný stůl se nepohne, kompenzace natočení se provede výpočetně.

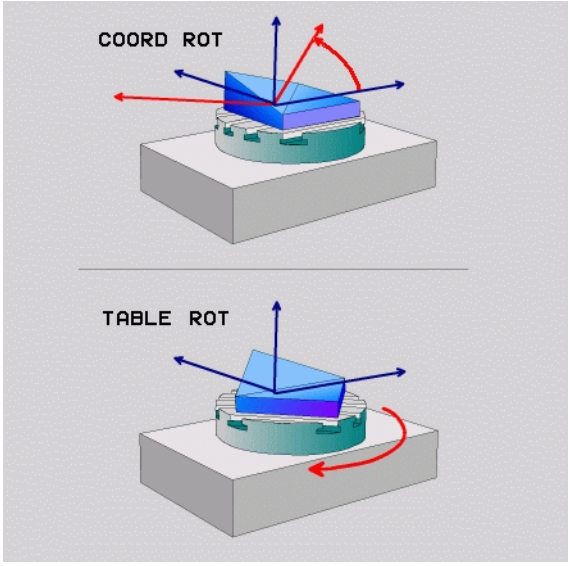


- **TABLE ROT** určuje, že funkce PLANE má napolohovat otočný stůl na definovaný úhel natočení. Kompenzace se provede natočením obrobku.



Při použití funkce **PLANE AXIS** nemají funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádnou funkci.

Použijete-li funkci **TABLE ROT** ve spojení se základním natočením a úhlem naklopení 0, tak TNC naklopí stůl na úhel definovaný v základním natočení.

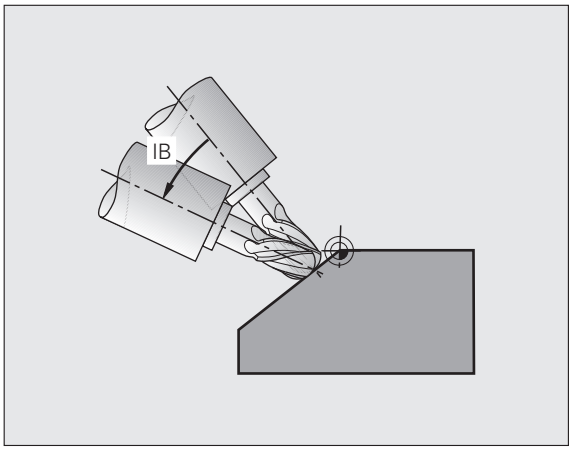


12.3 Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině

Funkce

Ve spojení s novými funkcemi **PLANE** a funkcí **M128** můžete v naklopené rovině obrábění **frézovat skloněnou frézou**. Zde jsou k dispozici dvě možnosti definování:

- Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení
- Frézování skloněnou frézou pomocí vektorů normály



Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině funguje pouze s frézami s kulovým rádiusem.

U naklápěcích hlav / naklápěcích stolů 45° můžete definovat úhel sklonu také jako prostorový úhel. Použijte k tomu **FUNCTION TCPM** (viz „FUNKCE TCPM (volitelný software 2)” na stránce 499).

Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení

- Odjetí nástroje
- Aktivování M128
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Pomocí přímkového bloku pojíždějte inkrementálně s požadovaným úhlem náklonu v příslušné ose

Příklady NC-bloků:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Napolohování do bezpečné výšky, aktivování M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definice a aktivování funkce PLANE
14 L IB-17 F1000	Nastavení úhlu sklonu
...	Definice obrábění v naklopené rovině

Frézování skloněnou frézou pomocí vektorů normály

V bloku **LN** smí být definován pouze jeden směrový vektor, jímž se definuje úhel náklonu (vektor normály **NX**, **NY**, **NZ** nebo směrový vektor nástroje **TX**, **TY**, **TZ**).

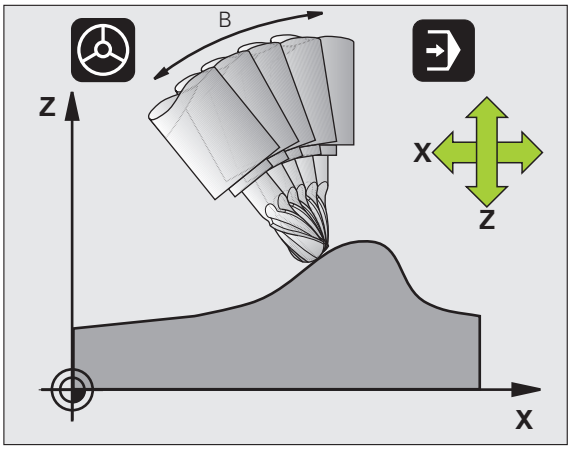
- Odjetí nástroje
- Aktivování M128
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Zpracování programu s bloky LN, v nichž je směr nástroje definován vektorem

Příklady NC-bloků:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Napolohování do bezpečné výšky, aktivování M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definice a aktivování funkce PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Nastavení úhlu náklonu vektorem normály
...	Definice obrábění v naklopené rovině

12.4 FUNKCE TCPM (volitelný software 2)

Funkce



Geometrie stroje musí být definována výrobcem stroje ve strojních parametrech nebo v kinematických tabulkách.

U naklápěcích os s Hirthovým ozubením:

Polohu naklápěcí osy měňte pouze tehdy, když jste odjeli nástrojem. Jinak by mohlo při vyjíždění z ozubení dojít k poškození obrysu.

Před polohováním s **M91** nebo **M92**: **ZRUŠTE FUNKCI TCPM**.

Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **FUNKCÍ TCPM** použít jen rádiusovou frézu.

Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule rádiusové frézy.

Je-li **FUNKCE TCPM** aktivní, zobrazí TNC v indikaci pozice symbol .

FUNKCE TCPM je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování TNC při polohování rotačních os. Na rozdíl od **M128** můžete u **FUNKCE TCPM** sami definovat způsob působení různých vlastností.

- Působení programovaného posuvu: **F TCP / F CONT**
- Interpretace souřadnic rotační osy, naprogramovaných v NC-programu: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Způsob interpolace mezi startovní a cílovou polohou: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**

Definice FUNKCE TCPM

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte programovací pomůcky

FUNCTION TCPM

▶ Zvolte funkci FUNCTION TCPM

Působení programovaného posuvu

Pro definování účinku programovaného posuvu dává TNC k dispozici dvě funkce:

F TCP

▶ **F TCP** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako skutečná relativní rychlost mezi špičkou nástroje (**t**ool **c**enter **p**oint) a obrobkem

F CONTOUR

▶ **F CONT** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako dráhový posuv programovaných os v příslušném NC-bloku

Příklady NC-bloků:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv se vztahuje na špičku nástroje
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretován jako dráhový posuv
...	

Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

Stroje s naklápěcími hlavami 45° nebo naklápěcími stoly 45° neměly dosud žádnou možnost jednoduchého nastavení úhlu náklonu, případně orientace nástroje, vztažené na momentálně aktivní souřadný systém (prostorový úhel). Tato vlastnost se mohla realizovat pouze pomocí externě zhotovených programů s normálovými vektory ploch (LN-bloky).

TNC nyní nabízí následující vlastnost:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že TNC interpretuje programované souřadnice rotačních os jako cílovou polohu příslušné osy

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že TNC interpretuje programované souřadnice rotačních os jako prostorový úhel

AXIS POS byste měli používat pouze je-li váš stroj vybaven pravoúhlými rotačními osami. U naklápěcích hlav / naklápěcích stolů o 45° můžete rovněž používat **AXIS POS**, pokud je zajištěno že programované souřadnice os natočení správně definují požadované vyrovnání obráběcí roviny (může se zajistit např. pomocí systému CAM).

AXIS SPAT: souřadnice rotačních os zadané v polohovacím bloku jsou prostorové úhly, které se vztahují k momentálně aktivnímu (případně naklopenému) souřadnému systému (přírůstkový prostorový úhel).

Po zapnutí **FUNCTION TCPM** ve spojení s **AXIS SPAT** byste měli v prvním pojezdovém bloku zásadně naprogramovat všechny tři prostorové úhly v definici úhlu naklonění. To platí i tehdy, když jeden či více prostorových úhlů je 0°.

Příklady NC-bloků:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Souřadnice rotačních os jsou úhly os
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavit orientaci nástroje na B+45 stupňů (prostorový úhel). Prostorový úhel A a C definovat jako 0
...	

Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou

Pro definovaní způsobu interpolace mezi startovní a koncovou polohou nabízí TNC dvě funkce:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** stanovuje, že špička nástroje pojíždí mezi startovní a koncovou polohou v příslušném NC-bloku po přímce (**Face Milling**). Směr osy nástroje na startovní a koncové pozici odpovídá příslušným naprogramovaným hodnotám, oblast nástroje ale neopisuje mezi startovní a koncovou pozicí žádnou definovanou dráhu. Plocha vznikající frézováním obvodem nástroje (**Peripheral Milling**) je závislá na geometrii stroje.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** stanovuje, že špička nástroje pojíždí mezi startovní a koncovou polohou v příslušném NC-bloku po přímce a že se bude také směr osy nástroje mezi startovní a koncovou polohou interpolovat tak, že při obrábění na obvodu nástroje vznikne rovina (**Peripheral Milling**)

U PATHCTRL VECTOR dbejte na následující body:

Libovolně definovanou orientaci nástroje lze zpravidla dosáhnout dvěma různými polohami naklápěcích os. TNC používá řešení, které lze dosáhnout z aktuální pozice po nejkratší dráze. Proto může u programů v 5 osách dojít k tomu, že TNC najede na koncové polohy rotačních os, které nejsou naprogramovány.

K udržení pokud možno plynulého víceosového pohybu byste měli cyklus 32 definovat s **Tolerancí pro rotační osy** (viz Příručka uživatele cyklů, Cyklus 32 TOLERANCE). Tolerance rotačních os by měla být ve stejné řádové velikosti jako tolerance odchylky dráhy definovaná rovněž v cyklu 32. Čím je definovaná tolerance rotačních os větší, tím jsou větší odchylky obrysu při Peripheral Milling.

Příklady NC-bloků:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Špička nástroje se pohybuje po přímce
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Špička nástroje a směrový vektor nástroje se pohybují v jedné rovině
...	

Zrušení FUNKCE TCPM

RESET TCPM

▶ **FUNKCI RESET TCPM** používáte při žádoucím zrušení funkce v rámci programu.

Příklad NC-bloku:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Zrušení FUNKCE TCPM
...	

TNC zruší **FUNKCI TCPM** automaticky při výběru nového programu v provozním režimu Provádění programu.

FUNCTION TCPM smíte vynulovat pouze tehdy, když funkce **PLANE** není aktivní. Případně proveďte **PLANE RESET** před **FUNCTION RESET TCPM**.

12.5 Přídavné funkce pro rotační osy

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1)

Standardní chování

TNC interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách stupeň/min (v metrických i v palcových programech). Dráhový posuv je tedy závislý na vzdálenosti středu nástroje od středu rotační osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min u rotačních os s M116



Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

M116 působí pouze u otočných stolů. U naklápěcích hlav nemůžete **M116** používat. Je-li váš stroj vybaven kombinací stůl-hlava, ignoruje TNC rotační osy naklápěcí hlavy.

M116 působí i při aktivní naklopené rovině obrábění a v kombinaci s M128, pokud jste osy natočení zvolili funkcí **M138** (viz „Výběr naklápěcích os: M138” na stránce 511). **M116** pak působí pouze na rotační osy nezvolené pomocí **M138**.

TNC interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom TNC vždy vypočítá posuv pro tento blok na začátku bloku. Během zpracování bloku se posuv u rotační osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu rotační osy.

Účinek

M116 působí v rovině obrábění **M116** zrušíte pomocí **M117**; na konci programu přestane **M116** rovněž působit.

M116 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126

Standardní chování



Chování TNC při polohování os natočení je závislé na provedení stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

Chování TNC při polohování os natočení, jejichž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, závisí na bitu 2 ve strojním parametru 7682. Tam je definováno, zda má TNC zásadně vždy ((i bez M126)) projíždět rozdíl mezi cílovou polohou – aktuální polohou po nejkratší dráze nebo pouze když je naprogramovaná M126. Příklady, kdy TNC má pojíždět osu natočení vždy podél řady čísel:

Aktuální poloha	Cílová poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Chování s M126

Při M126 pojíždí TNC rotační osou, jejíž indikace je redukována na hodnoty pod 360 °, po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Cílová poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinek

M126 je účinná na začátku bloku.

M126 zrušíte s M127; na konci programu je M126 rovněž neúčinná.

Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360 °: M94

Standardní chování

TNC přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

Chování s M94

TNC zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360 ° a pak najede na naprogramovanou hodnotu. Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje M94 indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za M94 zadat některou rotační osu. TNC pak redukuje pouze indikaci této osy.

Příklad NC-bloků

Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os:

```
L M94
```

Redukce pouze indikované hodnoty osy C:

```
L M94 C
```

Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu:

```
L C+180 FMAX M94
```

Účinek

M94 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

Automatická korekce geometrie stroje při práci s naklápěcími osami: M114 (volitelný software 2)

Standardní chování

TNC najíždí nástrojem na polohy definované v programu obrábění. Změní-li se v programu poloha naklápěcí osy, pak musí postprocesor vypočítat takto vzniklé přesazení v lineárních osách a najet je v polohovacím bloku. Protože zde také hraje svou úlohu geometrie stroje, musí se NC-program přepočítat pro každý stroj zvlášť.

Chování s M114

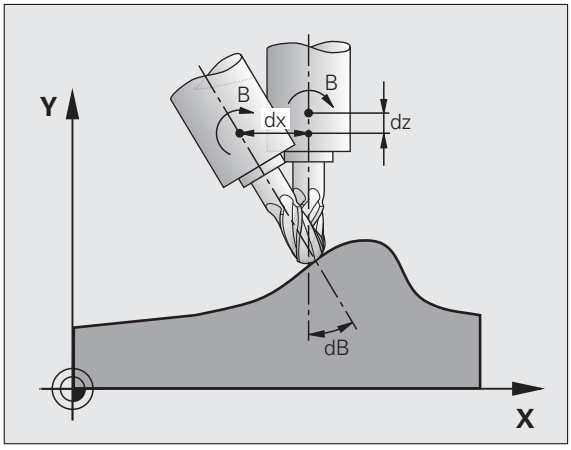
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Změní-li se v programu poloha některé řízené naklápěcí osy, pak TNC automaticky kompenzuje přesazení nástroje pomocí 3D-délkové korekce. Protože je geometrie stroje uložena ve strojních parametrech, kompenzuje TNC automaticky rovněž strojně specifická přesazení. Programy musí být přepočteny postprocesorem jen jednou, i když se budou provádět na různých strojích s řídicím systémem TNC.

Není-li váš stroj vybaven řízenými naklápěcími osami (ruční naklápění hlavy, hlava polohovaná z PLC), pak můžete za **M114** zadat právě platnou polohu naklápěcí hlavy (například **M114 B+45**, Q-parametry jsou povoleny).

Na korekce rádiusu nástroje musí vzít zřetel CAD-systém, případně postprocesor. Programovaná korekce rádiusu RL/RR vede k vypsání chybového hlášení.

Provede-li TNC délkovou korekci nástroje, pak se programovaný posuv vztahuje na hrot nástroje, jinak na vztažný bod nástroje.



Pokud má váš stroj řízenou otočnou hlavu, pak můžete přerušit provádění programu a změnit polohu naklápěcí osy (například ručním kolečkem).

Pomocí funkce START Z BLOKU N (předběh bloků) můžete pak pokračovat v provádění programu obrábění od místa přerušení. Při aktivní **M114** TNC automaticky respektuje novou polohu naklápěcí osy.

Ke změně polohy naklápěcí osy ručním kolečkem během provádění programu použijte **M118** ve spojení s **M128**.

Účinek

M114 je účinná na začátku bloku, M115 na konci bloku. M114 nepůsobí při aktivní korekci rádiusu nástroje.

M114 zrušíte funkcí M115. Na konci programu se M114 rovněž zruší.

Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2)

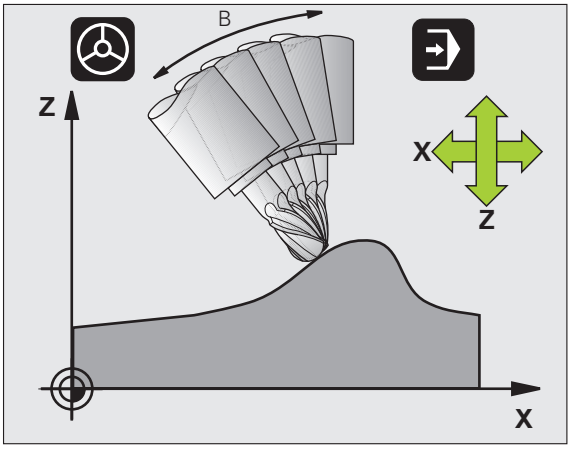
Standardní chování

TNC najíždí nástrojem na polohy definované v programu obrábění. Změní-li se v programu poloha naklápěcí osy, pak se musí takto vzniklé přesazení v lineárních osách vypočítat a najet na ně v polohovacím bloku.

Chování s M128 (TCPM: Tool Center Point Management) (řízení středu nástroje)

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Změní-li se v programu poloha některé řízené naklápěcí osy, pak zůstane během procesu naklápění poloha hrotu nástroje oproti obrobku nezměněna.



Použijte **M128** ve spojení s **M118**, pokud chcete během provádění programu změnit ručním kolečkem polohu naklápěcí osy. Proložené polohování ručním kolečkem se při aktivní **M128** uskuteční v pevném strojním souřadném systému.

Pozor riziko pro obrobek!

U naklápěcích os s Hirthovým ozubením: Polohu naklápěcí osy měňte pouze tehdy, když jste odjeli nástrojem. Jinak by mohlo při vyjíždění z ozubení dojít k poškození obrysu.

Za **M128** můžete zadat ještě posuv, jímž TNC provede kompenzační pohyby v lineárních osách. Nezadáte-li žádný posuv nebo zadáte posuv větší než jaký je definován ve strojním parametru 7471, je účinný posuv ze strojního parametru 7471.

Před polohováním s **M91** nebo **M92**: zrušte **M128**.

Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen rádiusovou frézu.

Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule rádiusové frézy.

Je-li **M128** aktivní, zobrazí TNC v indikaci stavu symbol .

M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak TNC příslušně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90 ° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak TNC provede pohyb ve strojní ose Y.

TNC rovněž transformuje vztažný bod, který se pohybem otočného stolu přesune.

M128 u trojrozměrné korekce nástroje

Provedete-li při aktivní **M128** a aktivní korekci rádiusu **RL/RR** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje TNC při určitých geometriích stroje rotační osy automaticky (Peripheral-Milling, viz „Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)", strana 513).

Účinek

M128 je účinná na začátku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** působí též v ručních provozních režimech a zůstává aktivní i po změně provozního režimu. Posuv pro kompenzační pohyb je účinný do té doby, dokud nenaprogramujete nový, nebo dokud nezrušíte **M128** pomocí **M129**.

M128 zrušíte funkcí **M129**. Když v některém provozním režimu provádění programu zvolíte nový program, TNC účinek funkce **M128** zruší rovněž.

Příklad NC-bloků

Provedení kompenzačních pohybů posuvem 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38,5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Frézování skloněnou frézou bez řízených rotačních os

Máte-li na vašem stroji neřízené rotační osy (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s M128 nastavené obrábění i těmito osami.

Postupujte přitom takto:

1. Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. M128 nesmí být přitom aktivní
2. Aktivování M128: TNC čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci pozice.
3. Potřebný vyrovnávací pohyb provede TNC v dalším polohovacím bloku.
4. Provést obrábění.
5. Na konci programu vynulujte M128 pomocí M129 a rotační osy opět nastavte do výchozí pozice.

Dokud je M128 aktivní, kontroluje TNC aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od požadované pozice o hodnotu definovanou výrobcem stroje, vydá TNC chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Překrývání M128 a M114

M128 je dalším vývojovým stupněm funkce M114.

M114 počítá potřebné vyrovnávací pohyby v geometrii **před** provedením příslušného NC-bloku. TNC započítává vyrovnávací pohyb tak, aby tento byl proveden do konce příslušného NC-bloku.

M128 vypočítává všechny vyrovnávací pohyby v reálném čase, potřebné vyrovnávací pohyby TNC provádí hned, jak jsou tyto kvůli natočení osy potřeba.

M114 a **M128** nesmí být současně aktivní, jinak by docházelo k překrývání obou funkcí a mohlo by dojít k poškození obrobku. TNC vydá příslušné chybové hlášení.

Přesné zastavení na rozích s netangenciálními přechody: M134

Standardní chování

TNC přejíždí nástrojem při polohování s rotačními osami tak, že se na netangenciálních přechodech obrysu vloží přechodový prvek. Obrysový přechod závisí na zrychlení, rázu a definované toleranci odchylky obrysu.



Standardní chování TNC můžete strojním parametrem 7440 změnit tak, že při navolení programu se M134 automaticky aktivuje, viz „Všeobecné uživatelsképarametry”, strana 686.

Chování s M134

TNC přejíždí nástrojem při polohování s rotačními osami tak, že se na netangenciálních přechodech obrysu provede přesné zastavení.

Účinek

M134 je účinná na začátku bloku, M135 na konci bloku.

M134 zrušíte funkcí M135. Zvolíte-li v některém provozním režimu provádění programu nový program, zruší TNC účinek funkce M134 rovněž.

Výběr naklápěcích os: M138

Standardní chování

U funkcí M114, M128 a při naklápění roviny obrábění bere TNC v úvahu ty rotační osy, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere TNC v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí M138.

Účinek

M138 je účinná na začátku bloku.

M138 zrušíte tím, když znovu naprogramujete M138 bez udání naklápěcích os.

Příklad NC-bloků

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápěcí osu C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku: M144 (volitelný software 2)

Standardní chování

TNC najíždí nástrojem na polohy definované v programu obrábění. Změní-li se v programu poloha naklápěcí osy, pak se musí takto vzniklé přesazení v lineárních osách vypočítat a najet na ně v polohovacím bloku.

Chování s M144

TNC bere zřetel na změnu kinematiky stroje v indikaci polohy, jak vzniká například zařazením přídavného vřetena. Změní-li se poloha některé řízené naklápěcí osy, pak se během procesu naklápění také změní poloha hrotu nástroje oproti obrobku. Vzniklé přesazení se v indikaci polohy započte.



Polohování pomocí M91/M92 jsou při aktivní M144 dovolena.

Indikace polohy v provozních režimech PLYNULE a PO BLOKU se změní teprve tehdy, když naklápěcí osy dosáhly konečné polohy.

Účinek

M144 je účinná na začátku bloku. M144 nepůsobí ve spojitosti s M114, M128 nebo naklápěním roviny obrábění.

M144 zrušíte naprogramováním M145.



Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Výrobce stroje definuje účinek v automatických a ručních provozních režimech. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

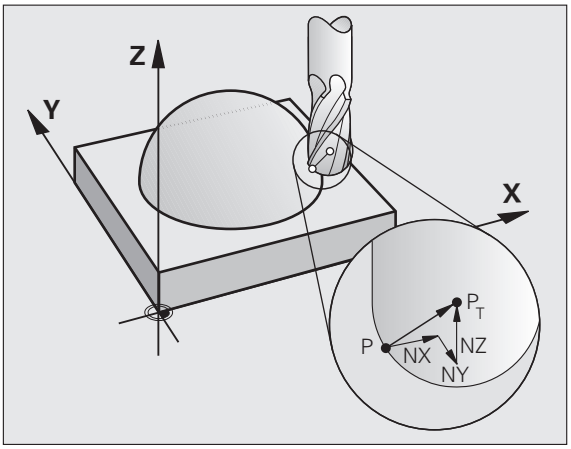
12.6 Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)

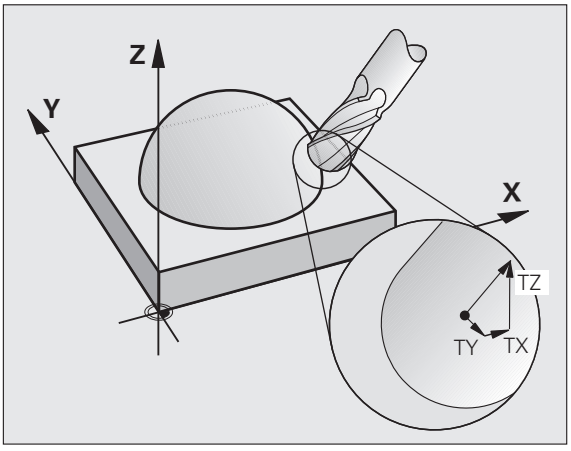
Úvod

TNC může provádět pro přímkové bloky trojrozměrnou korekci nástroje (3D-korekce). Vedle souřadnic X,Y a Z koncového bodu přímky, musí tyto bloky obsahovat rovněž komponenty NX, NY a NZ normálového vektoru plochy (viz „Definice normovaného vektoru” na stránce 514).

Jestliže chcete kromě toho ještě realizovat orientaci nástroje nebo trojrozměrnou korekci rádiusu, musí tyto bloky dále ještě obsahovat normovaný vektor se složkami TX, TY a TZ, který definuje orientaci nástroje (viz „Definice normovaného vektoru” na stránce 514).

Koncový bod přímky, složky normály plochy a složky pro orientaci nástroje musíte nechat vypočítat v systému CAM.



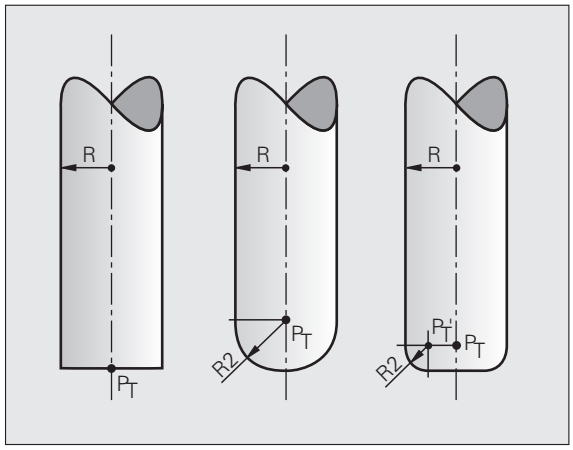


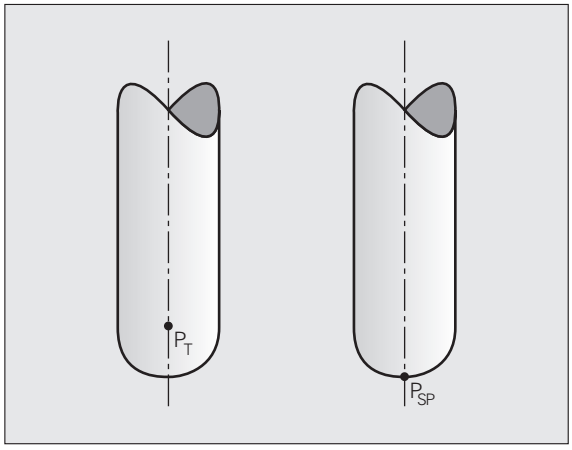
Možnosti použití

- Použití nástrojů s rozměry, které nesouhlasí s rozměry vypočítanými systémem CAM (3D-korekce bez definice orientace nástroje)
- Čelní frézování: korekce geometrie frézy ve směru normály plochy (3D-korekce bez a s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně čelní stranou nástroje
- Obvodové frézování: korekce rádiusu frézy kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje (trojrozměrná korekce rádiusu s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně pláštěm nástroje

Definice normovaného vektoru

Normovaný vektor je matematická veličina, která má hodnotu 1 a libovolný směr. U bloků LN potřebuje TNC až dva normované vektory – jeden pro určení směru normály plochy a jeden (volitelný) pro určení směru orientace nástroje. Směr normály plochy je definován složkami NX, NY a NZ. U stopkové a rádiusové frézy vede kolmo od povrchu obrobku k vztažnému bodu nástroje P_T, u frézy se zaoblenými rohy body $P_{T'}$ resp. P_T (viz obrázek). Směr orientace nástroje je definován složkami TX, TY a TZ





Souřadnice pro polohu X, Y, Z a pro normály plochy NX, NY, NZ, případně TX, TY, TZ musí mít v NC-bloku stejné pořadí.

V bloku LN udávejte vždy všechny souřadnice a všechny normály plochy, i když se hodnoty proti předchozímu bloku nezměnily.

TX, TY a TZ musí být vždy definované číselnými hodnotami. Q-parametry nejsou dovoleny.

Vektory normály zásadně počítat a vydávat vždy na 7 desetinných míst, aby se zabránilo přerušování posuvu během obrábění.

3D-korekce s normálami plochy je platná pro zadání souřadnic v hlavních osách X, Y, Z.

Pokud vyměníte nástroj s přídavkem (kladná delta-hodnota), pak TNC vypíše chybové hlášení. Chybová hlášení můžete potlačit pomocí M-funkce **M107** (viz „Předpoklady pro NC-bloky s vektory normál plochy a 3D-korekcí”, strana 195).

TNC nevaruje chybovým hlášením, jestliže by byl přídavky nástroje poškozen obrys.

Ve strojním parametru 7680 nadefinujete, zda CAM-systém zkorigoval délku nástroje přes střed koule P_T nebo jižní pól koule P_{SP} (viz obrázek).

Dovolené tvary nástroje

Dovolené tvary nástroje (viz obrázek) definujte do tabulky nástrojů pomocí rádiusů nástroje **R** a **R2**:

- Rádius nástroje **R**: rozměr od středu nástroje k vnější straně nástroje
- Rádius nástroje 2 **R2**: rádius zaoblení od špičky nástroje k vnější straně nástroje

Vzájemný poměr **R** k **R2** definuje tvar nástroje:

- **R2** = 0: stopková fréza
- **R2** = **R**: rádiusová fréza
- 0 < **R2** < **R**: fréza s rohovým rádiusem

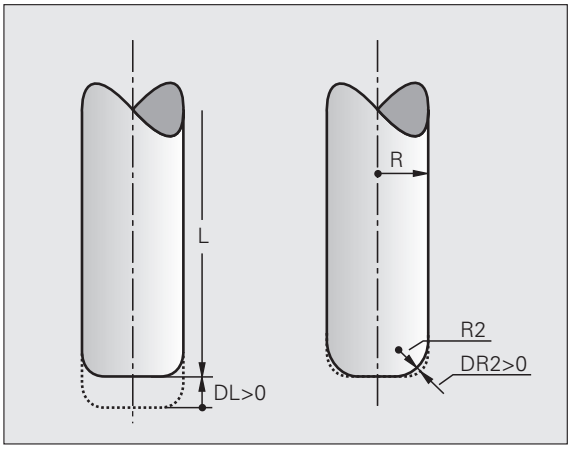
Z těchto údajů lze také získat souřadnice pro vztažný bod nástroje P_T.

Použití jiných nástrojů: Delta-hodnoty

Použijete-li nástroje, které mají jiné rozměry než původně předpokládané nástroje, pak zadejte rozdíl délek a rádiusů jako delta-hodnoty do tabulky nástrojů nebo do vyvolání nástroje **TOOL CALL**:

- Kladné delta-hodnoty **DL, DR, DR2**: rozměry nástroje jsou větší než u původního nástroje (přídavek)
- Záporné delta-hodnoty **DL, DR, DR2**: rozměry nástroje jsou menší než u původního nástroje (záporný přídavek)

TNC pak koriguje pozici nástroje o součet delta-hodnot z tabulky nástroje a z vyvolání nástroje.



3D-korekce bez orientace nástroje

TNC přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).

Příklad: Formát bloku s normálami ploch

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M3
```

LN:	přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, NY, NZ:	Složky normál plochy
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce bez a s orientací nástroje

TNC přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).

Při aktivní funkci **M128** (viz „Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2)”, strana 508) drží TNC nástroj kolmo k obrysu obrobku, pokud není v bloku **LN** definována orientace nástroje.

Je-li v bloku **LN** definována orientace nástroje **T** a současně je aktivní **M128** (popř. **FUCTION TCPM**), pak TNC automaticky polohuje rotační osy stroje tak, aby nástroj dosáhl předvolenou orientaci. Pokud jste neaktivovali **M128** (popř. **FUNKTION TCPM**), pak TNC ignoruje směrový vektor **T**, i když je definovaný v bloku **LN**.

Tato funkce je možná pouze u strojů, pro jejichž konfiguraci os naklopení je definovatelný prostorový úhel. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pozor nebezpečí kolize!

U strojů, jejichž osy natočení dovolují jenom omezený rozsah pojezdu, mohou při automatickém polohování vzniknout pohyby, které vyžadují například otočení stolu o 180°. Věnujte pozornost nebezpečí kolize hlavy s obrobkem nebo upínadly.

Příklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientace nástroje

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

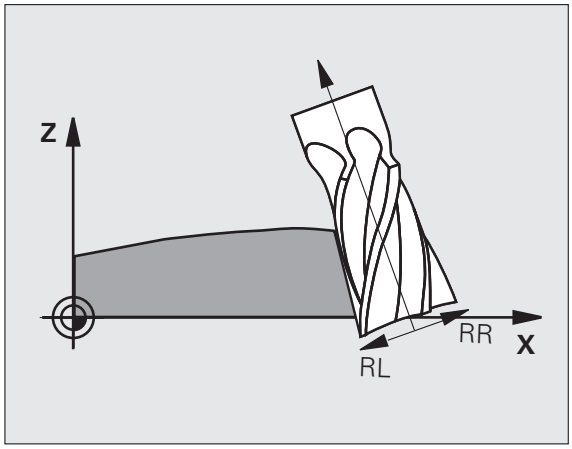
Příklad: Formát bloku s normálou plochy a orientací nástroje

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN: Přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z: Korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, NY, NZ: Složky normál plochy
TX, TY, TZ: Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje
F: Posuv
M: Přídavná funkce

Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s orientací nástroje

TNC přesadí nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet delta-hodnot **DR** (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **RL**/**RR** (viz obrázek, směr pohybu Y+). Aby TNC mohl dosáhnout zadanou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** (viz „Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2)" na stránce 508). TNC pak napolohuje rotační osy stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl své předvolené orientace s aktivní korekcí.



Tato funkce je možná pouze u strojů, v jejichž konfiguraci naklápěcích os lze definovat prostorové úhly. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC nemůže automaticky polohovat osy natočení u všech strojů. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Uvědomte si, že TNC provádí korekci o definované **Delta-hodnoty**. Rádius nástroje R, definovaný v tabulce nástrojů, nemá na korekci žádný vliv.

Pozor nebezpečí kolize!

U strojů, jejichž rotační osy dovolují jenom omezený rozsah pojezdu, mohou při automatickém polohování vzniknout pohyby, které vyžadují například otočení stolu o 180°. Věnujte pozornost nebezpečí kolize hlavy s obrobkem nebo upínadly.

Orientaci nástrojů můžete definovat dvěma způsoby:

- V bloku LN zadáním složek TX, TY a TZ.
- V bloku L udáním souřadnic rotačních os

Příklad: Formát bloku s orientací nástroje

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
TX, TY, TZ:	Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje
RR:	korekce rádiusu nástroje
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Příklad: Formát bloku s rotačními osami

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Přímka
X, Y, Z:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
L:	Přímka
B, C:	souřadnice rotačních os pro orientaci nástroje
RL:	korekce rádiusu
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

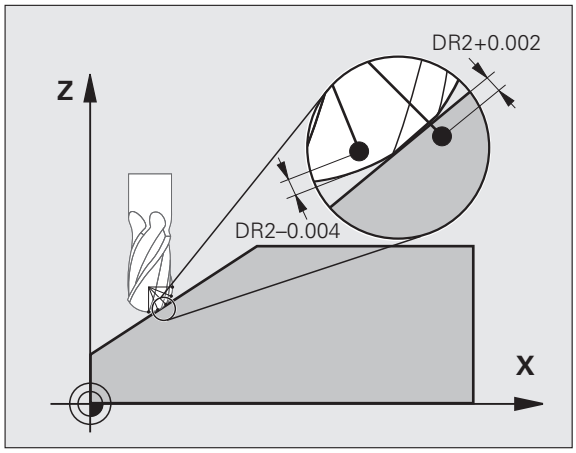
Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru (volitelný software 2D-ToolComp)

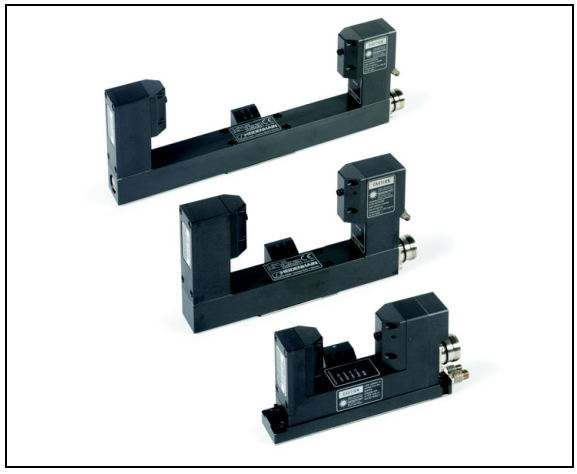
Abyste mohli použít volitelný software 92, 3D-ToolComp, potřebujete i volitelný software 2.

Účinný rádius kulové frézy se z výrobních důvodů odchyluje od ideální formy. Maximální nepřesnost tvaru určuje výrobce nástroje, běžné jsou odchylky mezi 0,005 a 0,01 mm.

Nepřesnost tvaru se může v TNC zjistit pomocí laserového systému a příslušných laserových cyklů a uložit ve formě tabulky korekčních hodnot. Tabulka obsahuje úhlové hodnoty a v nich naměřené hodnoty odchylek od požadovaného rádiusu **R2**.

S volitelným softwarem **3D-ToolComp** je TNC schopno kompenzovat korekční hodnotu definovanou v tabulce korekčních hodnot v závislosti na skutečném bodu záběru nástroje.





Předpoklady

- Volitelný software **3D-ToolComp** je povolený
- Volitelný software **3D-Bearbeitung** (3D-obrábění) je povolený
- Strojní parametr 7680, bit 6 musí být nastaven na 1: TNC započte do délkové korekce nástroje **R2** z tabulky nástrojů
- Sloupec **DR2TABLE** v tabulce nástrojů TOOL.T je povolený (strojní parametr 7266.44)
- Nástroj se proměří laserovým systémem a tabulka korekčních hodnot je k dispozici v adresáři **TNC:**. Alternativně můžete tabulku korekčních hodnot také připravit ručně (viz „Tabulka korekčních hodnot” na stránce 521)
- Rozměry nástroje **L**, **R** a **R2** jsou zapsané do tabulky nástrojů TOOL.T
- Do sloupce **DR2TABLE** v tabulce nástrojů TOOL.T se musí zapsat pro korigovaný nástroj cesta k tabulce korekčních hodnot (bez přípony souboru) (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 176)
- NC-program: Jsou potřebné NC-bloky s normálovými vektory ploch (viz „NC-Program” na stránce 523)

Tabulka korekčních hodnot

Tabulku korekčních hodnot vytvoří laserový proměřovací cyklus 598 automaticky. Věnujte v dokumentaci pozornost laserovým proměřovacím cyklům.

Chcete-li tabulku korekčních hodnot vytvořit a naplnit údaji sami, pak postupujte takto:

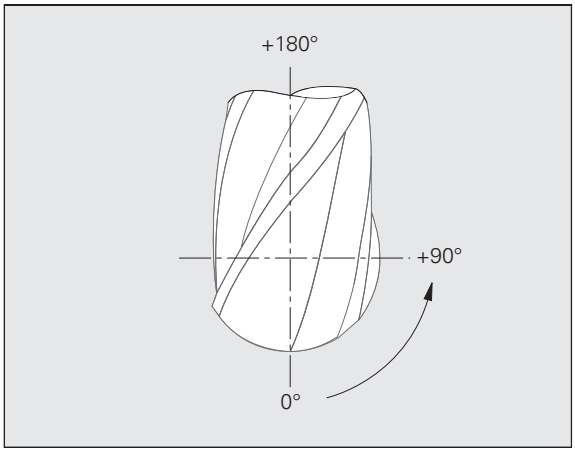
- Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zadejte libovolný název souboru s příponou TAB, potvrďte stisknutím klávesy ENT: TNC ukáže pomocné okno s pevně předvolenými formáty tabulek
- Zvolte směrovými klávesami formát tabulky **3DTOLLCOM.TAB** a potvrďte ho klávesou ENT: TNC otevře novou tabulku, která obsahuje pouze jednu řádku a sloupce potřebné pro funkci 3D-ToolComp

Tabulka korekčních hodnot je takzvaná volně definovatelná tabulka. Další informace pro práce s volně definovatelnými tabulkami: Viz „Volně definovatelné tabulky”, strana 467.

Když TNC při otevření nového souboru TAB neukáže žádné pomocné okno ani formát tabulky **3DTOOLCOMP**, tak musíte nejdříve vytvořit funkcí COPY SAMPLE FILES (Kopírovat příklady souborů) formáty tabulek (viz „Zkopírování příkladů souborů” na stránce 645).

TNC vyhodnocuje následující sloupce v tabulce korekčních hodnot takto:

- **ANGLE** (ÚHEL):
  Úhel u břitu nástroje, k němuž patří zjištěná korekční hodnota **NOM-DR2**. Rozsah zadávání: 0° až 180°, pro rádiusovou frézou leží hodnoty úhlu mezi 0° a 90°
- **NOM-R2**:
  Cílový rádius R2 nástroje. TNC používá hodnoty z **NOM-R2** pouze ke zjištění konce tabulky korekčních hodnot: Konec tabulky je ta řádka, v níž je ve sloupci **NOM-R2** zapsaná hodnota = 0
- **NOM-DR2**:
  Odchylka od cílové hodnoty, povolené jsou kladné hodnoty (přídavek) a záporné hodnoty (záporný přídavek)



TNC vyhodnotí maximálně 50 řádků v jedné tabulce korekčních hodnot.

TNC hodnotí záporné hodnoty úhlů ze sloupce ANGLE, ale korekční hodnoty kompenzuje vždy v kladném rozsahu úhlu nástroje.

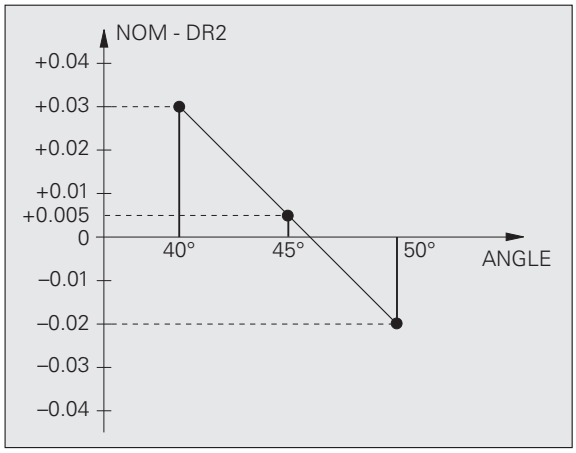
Funkce

Když zpracováváte program s vektory normál ploch a přiřadili jste aktivnímu nástroji v tabulce nástrojů TOOL.T tabulku korekčních hodnot (sloupec **DR2TABLE**), tak TNC započte namísto korekčních hodnot **DR2** z TOOL.T hodnoty z tabulky korekčních hodnot.

Přitom TNC zohledňuje tu korekční hodnotu z tabulky korekčních hodnot, která je definovaná pro aktuální bod dotyku nástroje s obrobkem. Leží-li bod dotyku mezi dvěma korekčními body, tak TNC interpoluje korekční hodnotu lineárně mezi oběma nejbližšími úhly.

Příklad:

Hodnota úhlu	Korekční hodnota
40°	+0.03 mm (naměřeno)
50°	-0.02 mm (naměřeno)
45 ° (bod dotyku)	+0.005 mm (interpolováno)



TNC vydá chybové hlášení, když nemůže korekční hodnotu zjistit pomocí interpolace.

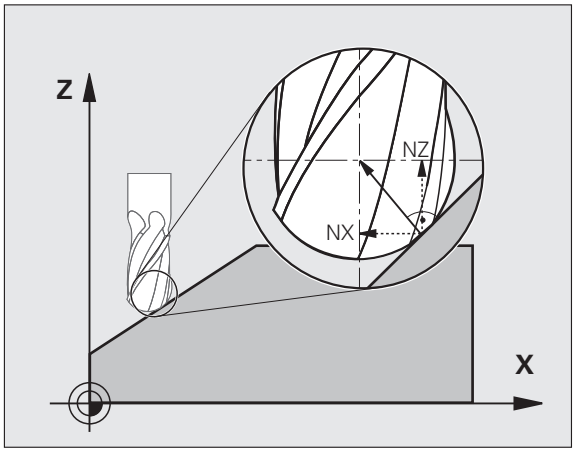
Programování **M107** (Potlačení chybového hlášení u kladných korekčních hodnot) není potřeba, i když je korekční hodnota kladná.

TNC započítá buďto **DR2** z TOOL.T nebo korekční hodnotu z tabulky korekčních hodnot. Přídavný offset jako přídavek na plochu můžete dle potřeby definovat pomocí **DR2** v bloku **TOOL CALL**

NC-Program

3D-ToolComp funguje zásadně pouze s programy, které obsahují vektor normál ploch (viz „Definice normovaného vektoru” na stránce 514). Během přípravy NC-programu pomocí vašeho systému CAM musíte dbát na tyto body:

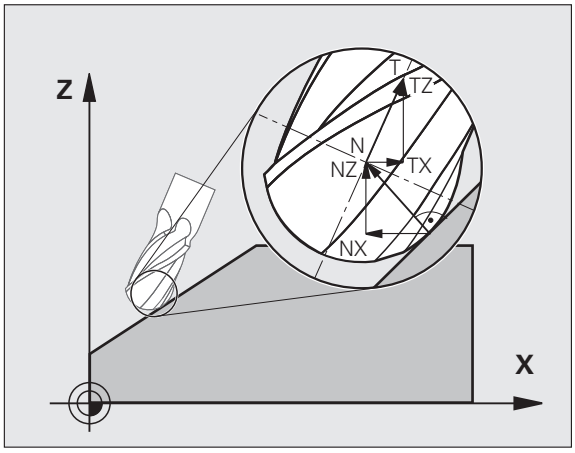
- Jestliže je NC-program vypočítaný ke středu koule, pak musíte nominální hodnotu rádiusu **R2** rádiusové frézy definovat v tabulce nástrojů TOOL.T
- Jestliže je NC-program vypočítaný k jižnímu pólu koule, pak musíte nominální hodnotu rádiusu **R2** rádiusové frézy a navíc hodnotu **R2** definovat jako zápornou délku Delta ve sloupci **DL** v tabulce nástrojů TOOL.T



Příklad: Trojosový program s vektorem normál ploch

```
FUNCTION TCPM OFF (VYP)
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000
```

X, Y, Z: Pozice vedoucího bodu nástroje
NX, NY, NZ: Složky normál plochy



Příklad: Pětiosový program s vektorem normál ploch

```
FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
```

X, Y, Z: Pozice vedoucího bodu nástroje
NX, NY, NZ: Složky normál plochy
TX, TY, TZ: Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje

12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolace (volitelný software 2)

Použití

Obrysy popsané v systému CAM jako spliny (polynomy 3. řádu) můžete přímo přenášet do TNC a zpracovávat je. TNC má interpolátor splinu, s nímž se mohou zpracovávat polynomy třetího stupně ve dvou, třech, čtyřech nebo pěti osách.



Spline-bloky nemůžete v TNC editovat. Výjimka: Posuv **F** a přídavná funkce **M** ve spline-bloku.

Příklad: Formát bloku pro tři osy

`7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX`	Počáteční bod splinové křivky

`8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5`
`K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000`
`K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000`
	Koncový bod splinové křivky
	Parametr splinové křivky pro osu X
	Parametr splinové křivky pro osu Y
	Parametr splinové křivky pro osu Z

`9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500`
`K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000`
`K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000`
	Koncový bod splinové křivky
	Parametr splinové křivky pro osu X
	Parametr splinové křivky pro osu Y
	Parametr splinové křivky pro osu Z

`10 ...`	

TNC obrobí blok splinové křivky podle následujících polynomů třetího stupně:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Přitom nabývá proměnná t hodnoty od 1 do 0. Délka kroku t je závislá na posuvu a na délce splinové křivky.

Příklad: Formát bloku pro pět os

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Počáteční bod splinové křivky
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Koncový bod splinové křivky Parametr splinové křivky pro osu X Parametr splinové křivky pro osu Y Parametr splinové křivky pro osu Z Parametr splinové křivky pro osu A Parametr splinové křivky pro osu B s exponenciálním způsobem zápisu
9 ...	

TNC obrobí blok splinové křivky podle následujících polynomů třetího stupně:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Přitom nabývá proměnná t hodnoty od 1 do 0. Délka kroku t je závislá na posuvu a na délce splinové křivky.

Ke každé souřadnici koncového bodu v bloku splinu musí být programované parametry splinu K3 až K1. Pořadí souřadnic koncového bodu v bloku splinu je libovolné.

TNC očekává parametry splinové křivky K pro každou osu vždy v pořadí K3, K2, K1.

Vedle hlavních os X, Y a Z může TNC zpracovávat v bloku SPL také vedlejší osy U, V a W jakož i rotační osy A, B a C. V spline-parametru K pak musí být uvedená příslušná osa.
(například K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Bude-li hodnota spline-parametru K větší než 9,99999999, pak musí postprocesor vypisovat parametry K v exponenciálním tvaru (např. K3X+1,2750 E2).

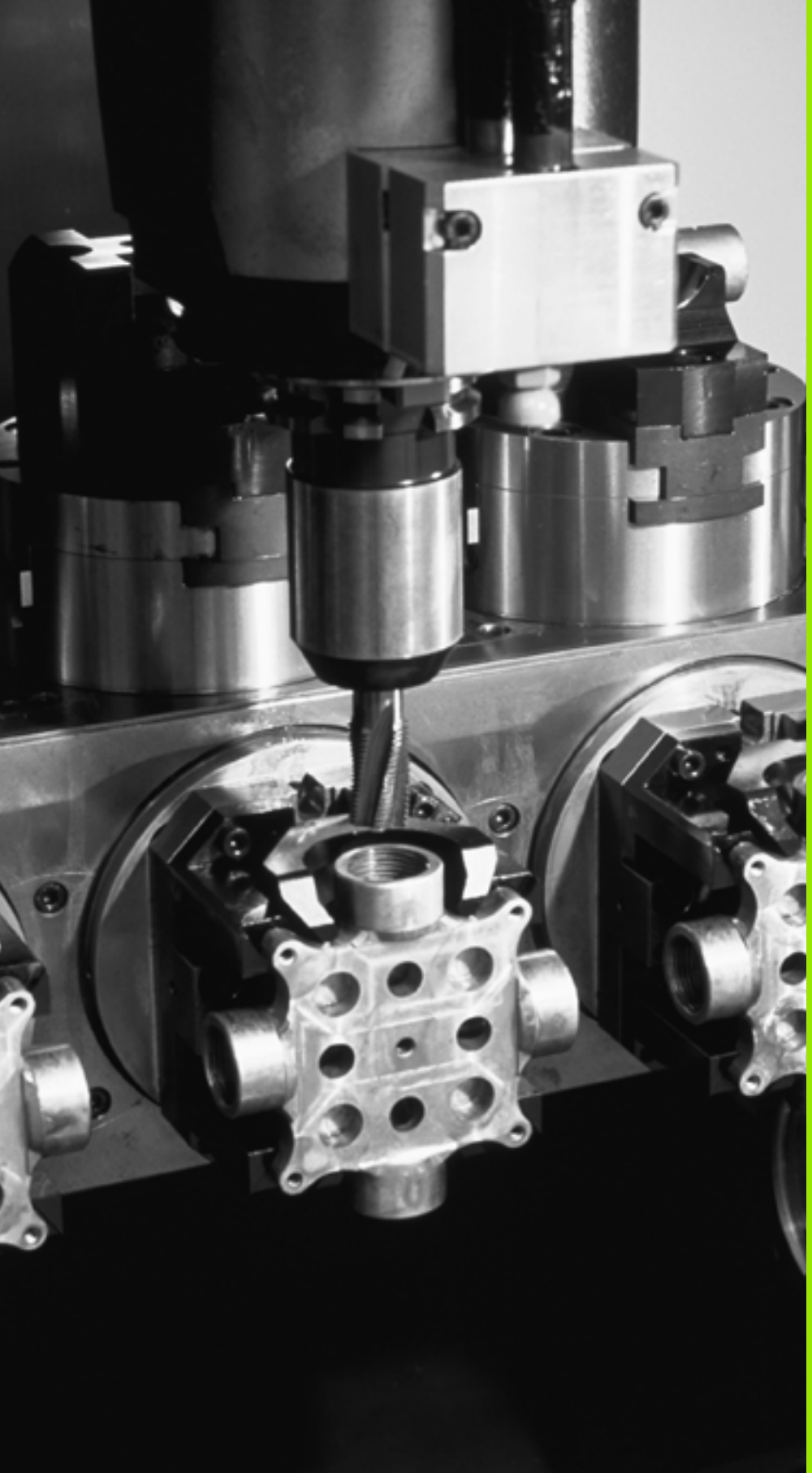
Program s bloky splinové křivky může TNC obrobit též při aktivním naklopení roviny obrábění.

Dbejte na to, aby přechody z jednoho splinu na další splin byly pokud možno tangenciální (změna směru menší než 0,1 °). Jinak provádí TNC při vypnutých filtračních funkcích přesné zastavení a stroj cuká. Jsou-li filtrační funkce aktivní, redukuje TNC v těchto místech posuv dle potřeby.

Výchozí bod splinu se může odlišovat od koncového bodu předchozího obrysu maximálně o 1 µm. Při větší odchylce vydá TNC chybové hlášení.

Rozsahy zadávání

- Koncový bod spline: -99 999,9999 až +99 999,9999
- Spline-parametr K: -9,99999999 až +9,99999999
- Exponent pro spline-parametr K: -255 až +255 (celočíselná hodnota)



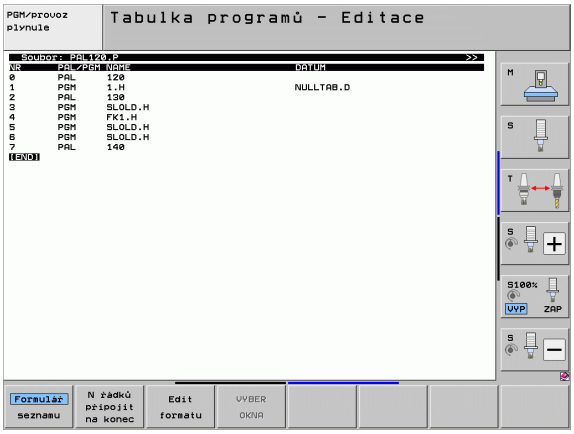
13

Programování:
Správa palet

13.1 Správa palet

Použití

Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



Tabulky palet se používají u obráběcích center s výměníkem palet: tabulka palet vyvolává pro různé palety příslušné programy obrábění a aktivuje posunutí nulových bodů, popřípadě tabulky nulových bodů.

Tabulky palet můžete rovněž použít k postupnému provádění různých programů s rozličnými vztažnými body.

Tabulky palet obsahují následující údaje:

- **PAL/PGM** (položka bezpodmínečně nutná):
  Označení palety nebo NC-programu (volba klávesou ENT, příp. NO ENT)
- **NÁZEV** (položka bezpodmínečně nutná):
  Název palety, příp. jméno programu. Názvy palet definuje výrobce stroje (informujte se v příručce ke stroji). Názvy programů musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k programu.
- **PALPRES** (volitelná položka):
  Číslo Preset (předvolby) z tabulky Preset palet. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje jako vztažný bod palet (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**). Předvolba palet se může používat k vyrovnání mechanických rozdílů mezi paletami. Preset palety lze aktivovat také automaticky při výměně palet
- **PRESET** (volitelná položka):
  Číslo předvolby z tabulky Preset. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje buďto jako vztažný bod palety (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**) nebo jako vztažný bod obrobku (položka **PGM** v řádku **PAL/PGM**). Je-li u vašeho stroje aktivní tabulka Preset palet, tak sloupec **PRESET** používejte pouze pro vztažné body obrobku.
- **DATUM** (POČÁTEK) (volitelná položka):
  Název tabulky nulových bodů. Tabulky nulových bodů musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k tabulce nulových bodů. Nulové body z tabulky nulových bodů zaktivujete v NC-programu cyklem 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU**

- **X, Y, Z** (volitelná položka, další osy jsou možné):
  U názvů palet se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu stroje. U NC-programů se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu palet. Tyto položky přepisují vztažný bod, který jste naposledy nastavili v ručním provozním režimu. Přídavnou funkcí M104 můžete poslední nastavený vztažný bod opět aktivovat. Po stisku klávesy „Převzetí aktuální polohy“ zobrazí TNC okno, v němž můžete nechat TNC zapsat různé body jako vztažný bod (viz následující tabulku).

Pozice	Význam
Aktuální hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k aktivnímu souřadnému systému.
Referenční hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k nulovému bodu stroje
Naměřené hodnoty **AKTUÁLNÍ**	Zapsat souřadnice naposledy v ručním provozním režimu sejmutého vztažného bodu, vztažené k aktivnímu souřadnému systému
Naměřené hodnoty **REF**	Zapsat naposledy v ručním provozním režimu sejmuté souřadnice vztažného bodu, vztažené k nulovému bodu stroje

Směrovými klávesami a klávesou ENT zvolte pozici, kterou chcete převzít. Potom zvolte softtlačítkem VŠECHNY HODNOTY aby TNC uložilo příslušné souřadnice všech aktivních os do tabulky palet. Softtlačítkem AKTUÁLNÍ HODNOTA uloží TNC souřadnici té osy, na níž se právě nachází světlý proužek v tabulce palet.

Pokud jste před NC-programem nenadefinovali žádnou paletu, vztahují se programované souřadnice k nulovému bodu stroje. Jestliže nenadefinujete žádný zápis, zůstává aktivní ručně nastavený vztažný bod.

Editační funkce	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Vložit řádek na konec tabulky	Vložit řádek
Smazat řádek na konci tabulky	Vymazat řádek

Editační funkce	Softtlačítko
Zvolit začátek dalšího řádku	Další řádek
Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky	N řádků připojit na konec
Zkopírovat prosvětlené políčko (2. lišta softtlačítek)	Kopíruj aktuální hodnotu
Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)	Vložte kopírov. hodnotu

Volba tabulky palet

- V provozním režimu Program zadat/editovat nebo Provádění programu zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku
- Výběr potvrďte klávesou ENT

Opuštění souboru palet

- Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Volba jiného typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP a softklávesu pro požadovaný typ souborů, např. ZOBRAZIT .H
- Zvolte požadovaný soubor

Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet



Tabulka Preset palet je konfigurovaná výrobcem vašeho stroje, informujte se v příručce ke stroji!

Vedle tabulky Preset ke správě vztažných bodů obrobku je k dispozici navíc tabulka Preset pro správu vztažných bodů palet. Tak lze spravovat vztažné body palet nezávisle na vztažných bodech obrobku.

Pomocí vztažných bodů palet lze například jednoduše kompenzovat mechanicky vzniklé rozdíly mezi jednotlivými paletami.

Ke zjišťování vztažných bodů palet máte k dispozici dodatečné softtlačítko v ručních snímacích funkcích, s nímž můžete uložit výsledky snímání také do tabulky Preset palet (viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet” na stránce 578).



Současně může být aktivní vždy pouze jeden vztažný bod obroku a jeden vztažný bod palety. Oba vztažné body působí vcelku.

Číslo aktivní předvolby palety ukazuje TNC v přídavné indikaci stavu (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na stránce 93).

Práce s tabulkou Preset palet

Změny v tabulce Preset palet provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje!

Pokud výrobce vašeho stroje povolil editaci tabulky Preset palet, tak ji můžete upravovat v režimu **Ručně**:

- Zvolte ruční provozní režim nebo el. ruční kolečko
- Přepínejte lištu softtlačítek



- Otevřete tabulku Preset palet: Stiskněte softklávesu TABULKY PRESET PALET. TNC zobrazí další softtlačítka: viz tabulku dole.

K dispozici jsou následující funkce pro úpravy:

Editační funkce v tabulkovém režimu	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	
Volba konce tabulky	
Volba předchozí stránky tabulky	
Volba další stránky tabulky	
Vložit jednotlivý řádek na konec tabulky	
Smazat jednotlivý řádek na konci tabulky	
Vypnout / zapnout editaci	
Aktivovat vztažný bod palety aktuálně zvoleného řádku (2. lišta softtlačítek)	
Dezaktivovat momentálně aktivní vztažný bod palety (2. lišta softtlačítek)	

Zpracování souboru palet

Příslušným strojním parametrem se definuje, zda se má tabulka palet zpracovat po blocích nebo plynule.

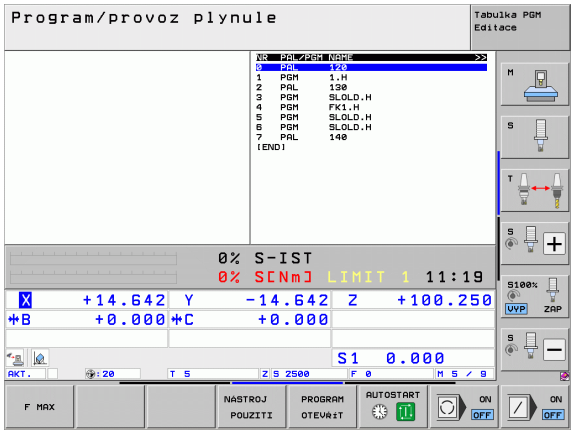
Pokud je pomocí strojního parametru 7246 aktivována kontrola použití nástroje, tak můžete prověřit dobu životnosti všech nástrojů používaných v paletě (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na stránce 196).

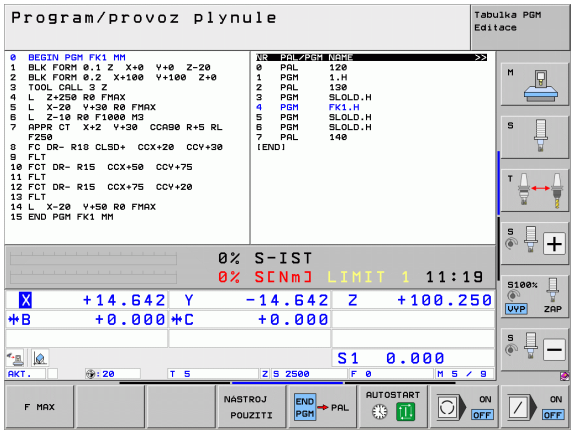
- V provozním režimu Provádění programu plynule nebo Provádění programu po blocích zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Tabulku palet zvolte směrovými klávesami a potvrďte ji klávesou ENT
- Zpracování tabulky palet: stiskněte tlačítko NC-Start, TNC zpracuje palety tak, jak je nadefinováno ve strojním parametru 7683

Rozdělení obrazovky při zpracování tabulky palet

Chcete-li vidět současně obsah programu a obsah tabulky palet, pak zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + PALETA. Během zpracování pak TNC zobrazuje v levé polovině obrazovky program a na pravé straně obrazovky paletu. Abyste se mohli podívat na obsah programu před zpracováním, postupujte takto:

- Zvolte tabulku palet
- Směrovými klávesami navolte program, který chcete kontrolovat
- Stiskněte softklávesu OTEVŘÍT PROGRAM: TNC zobrazí zvolený program na obrazovce. Směrovými klávesami můžete nyní v programu listovat
- Zpět do tabulky palet: stiskněte softklávesu END PGM

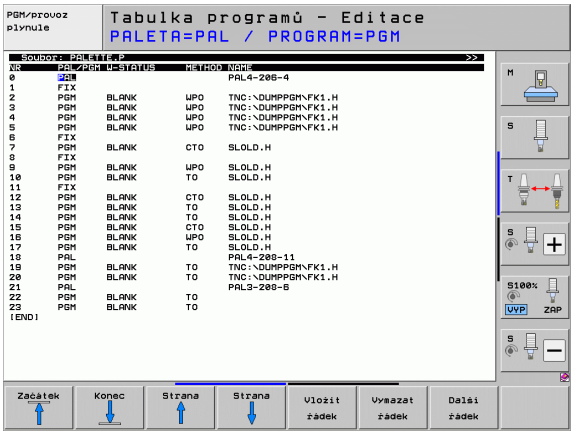




13.2 Paletový režim s obráběním orientovaným na nástroje

Použití

Ve spojení s obráběním orientovaným na nástroje je správa palet funkce závislá na typu stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



Tabulky palet se používají u obráběcích center s výměníkem palet: tabulka palet vyvolává pro různé palety příslušné programy obrábění a aktivuje posunutí nulových bodů, popřípadě tabulky nulových bodů.

Tabulky palet můžete rovněž použít k postupnému provádění různých programů s rozličnými vztažnými body.

Tabulky palet obsahují následující údaje:

- **PAL/PGM** (položka bezpodmínečně nutná):
  Položka **PAL** určuje označení palety, pomocí **FIX** se označuje upínací rovina a pomocí **PGM** určíte obrobek
- **W-STATE** :
  Aktuální stav obrábění. Stavem obrábění se určuje postup obrábění. Pro neobrobený obrobek zadejte **BLANK** (ČISTÝ). TNC změní tuto položku při obrábění na **INCOMPLETE** (NEDOKONČENO) a po úplném obrobení na **ENDED** (UKONČENO). Pojmem **EMPTY** (PRÁZDNÝ) se označuje místo, kde není upnutý žádný obrobek. Zadáním **SKIP** (PŘESKOČIT) určíte, že TNC nemá obrobek obrábět.
- **METHOD** (METODA) (položka je bezpodmínečně nutná):
  určuje, podle které metody se provede optimalizace programu. Při **WPO** proběhne obrábění s orientací na obrobek. Při **TO** proběhne obrábění s orientací na nástroj. Pro zapojení dalších následujících obrobků do obrábění orientovaného na nástroje musíte použít zadání **CTO** (angl. continued tool oriented - pokračuje orientace na nástroje). Obrábění s orientací na nástroje je možné i při dalších upnutích jedné palety, ale nikoliv pro další palety.
- **NÁZEV** (položka bezpodmínečně nutná):
  Název palety, příp. jméno programu. Názvy palet definuje výrobce stroje (informujte se v příručce ke stroji). Programy musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k programu

- **PALPRESET** (volitelná položka):
  Číslo Preset (předvolby) z tabulky Preset palet. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje jako vztažný bod palet (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**). Předvolba palet se může používat k vyrovnání mechanických rozdílů mezi paletami. Preset palety lze aktivovat také automaticky při výměně palet
- **PRESET** (volitelná položka):
  Číslo předvolby z tabulky Preset. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje buďto jako vztažný bod palety (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**) nebo jako vztažný bod obrobku (položka **PGM** v řádku **PAL/PGM**). Je-li u vašeho stroje aktivní tabulka Preset palet, tak sloupec **PRESET** používejte pouze pro vztažné body obrobku.
- **DATUM** (POČÁTEK) (volitelná položka):
  Název tabulky nulových bodů. Tabulky nulových bodů musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k tabulce nulových bodů. Nulové body z tabulky nulových bodů zaktivujete v NC-programu cyklem 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU**
- **X, Y, Z** (volitelná položka, další osy jsou možné):
  U palet a upínání se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu stroje. U NC-programů se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu palet, případně upnutí. Tyto položky přepisují vztažný bod, který jste naposledy nastavili v ručním provozním režimu. Přídavnou funkcí M104 můžete poslední nastavený vztažný bod opět aktivovat. Po stisku klávesy „Převzetí aktuální polohy“ zobrazí TNC okno, v němž můžete nechat TNC zapsat různé body jako vztažný bod (viz následující tabulku).

Pozice	Význam
Aktuální hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k aktivnímu souřadnému systému.
Referenční hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k nulovému bodu stroje
Naměřené hodnoty **AKTUÁLNÍ**	Zapsat souřadnice naposledy v ručním provozním režimu sejmutého vztažného bodu, vztažené k aktivnímu souřadnému systému
Naměřené hodnoty **REF**	Zapsat naposledy v ručním provozním režimu sejmuté souřadnice vztažného bodu, vztažené k nulovému bodu stroje

Směrovými klávesami a klávesou ENT zvolte pozici, kterou chcete převzít. Potom zvolte softtlačítkem VŠECHNY HODNOTY aby TNC uložilo příslušné souřadnice všech aktivních os do tabulky palet. Softtlačítkem AKTUÁLNÍ HODNOTA uloží TNC souřadnici té osy, na níž se právě nachází světlý proužek v tabulce palet.

Pokud jste před NC-programem nenadefinovali žádnou paletu, vztahují se programované souřadnice k nulovému bodu stroje. Jestliže nenadefinujete žádný zápis, zůstává aktivní ručně nastavený vztažný bod.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (volitelná položka, další osy jsou možné):
  Pro osy se mohou zadat bezpečnostní polohy, které lze přečíst z NC-maker pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 5 lze zjistit, zda byla ve sloupci naprogramována nějaká hodnota. Na udané polohy se najede pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují.
- **CTID** (zápis provede TNC):
  Kontextové identifikační číslo zadává TNC a obsahuje informace o pokroku obrábění. Jestliže se tento zápis vymaže, resp. změní tak nelze obrábění znovu zahájit
- **FIXTURE**
  V tomto sloupečku můžete uvést archiv upínadel (soubor ZIP), který má TNC při zpracování tabulky palet automaticky aktivovat. Archiv upínadel musíte archivovat ve správě upínadel (viz „Správa upínacích přípravků” na stránce 411)

Editační funkce v tabulkovém režimu	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Vložit řádek na konec tabulky	Vložit řádek
Smazat řádek na konci tabulky	Vymazat řádek
Zvolit začátek dalšího řádku	Další řádek
Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky	N řádků připojit na konec
Editace formátu tabulky	Edit formatu

Editační funkce v režimu formulářů	Softtlačítko
Zvolit předchozí paletu	
Zvolit další paletu	
Zvolit předchozí upnutí	
Zvolit další upnutí	
Zvolit předchozí obrobek	
Zvolit další obrobek	
Přejít na úroveň palet	
Přejít na úroveň upnutí	
Přejít na úroveň obrobku	
Zvolit standardní náhled palety	
Zvolit podrobný náhled palety	
Zvolit standardní náhled upnutí	
Zvolit podrobný náhled upnutí	
Zvolit standardní náhled obrobku	
Zvolit podrobný náhled obrobku	
Vložit paletu	
Vložit upnutí	
Vložit obrobek	
Vymazat paletu	

Editační funkce v režimu formulářů	Softtlačítko
Vymazat upnutí	ZRUŠIT UPNUTÍ
Vymazat obrobek	SMAZAT® Polotovar
Vymazat paměť	VYMAZAT MEZI-PAMĚŤ
Obrábění optimalizované pro nástroje	ORIENTACE NÁSTROJE
Obrábění optimalizované dle obrobku	ORIENTACE DÍLCE
Spojení, případně oddělení obrábění	SPOJENO ODDĚLENO
Označit rovinu jako prázdnou	PRÁZDNÉ MÍSTO
Označit rovinu jako neobrobenou	POLOTOVAR

Volba souboru palet

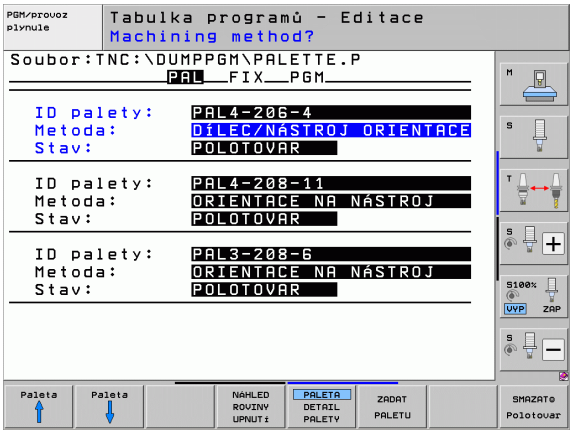
- V provozním režimu Program zadat/editovat nebo Provádění programu zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku
- Výběr potvrďte klávesou ENT

Vytvoření souboru palet zadávacím formulářem

Režim palety s obráběním orientovaným na nástroje, příp. na obrobky se člení do tří rovin:

- Rovina palet **PAL**
- Rovina upínání **FIX**
- Rovina obrobku **PGM**

V každé rovině je možný přechod do podrobného náhledu. V normálním náhledu můžete stanovit metodu obrábění a stav palety, upínání a obrobku. Při editaci souboru palety se zobrazí aktuální zadání. K vytváření souboru palet používejte podrobný náhled.



Soubor palet vytvářejte podle konfigurace stroje. Máte-li pouze jedno upínací zařízení s více obrobky, stačí definovat upínání **FIX** s obrobky **PGM**. Obsahuje-li paleta více upínacích zařízení, nebo se na jedno upnutí obrábí z více stran, pak musíte definovat paletu **PAL** s příslušnými upínacími rovinami **FIX**.

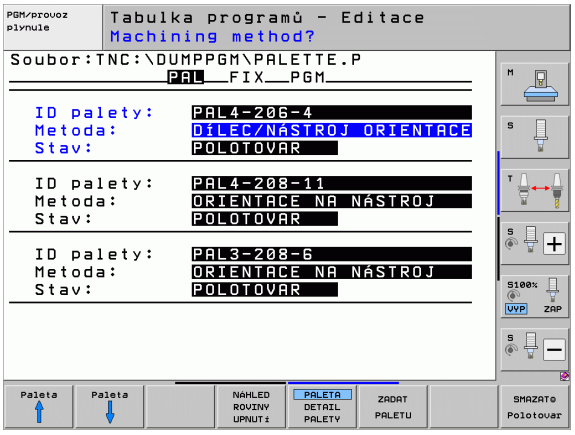
Klávesou pro rozdělení obrazovky můžete volit mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.

Grafická podpora zadávání do formuláře není ještě k dispozici.

Různé roviny zadávacího formuláře lze dosáhnout příslušnými softtlačítky. Ve stavovém řádku je v zadávacím formuláři podsvětlená vždy aktuální rovina. Po přechodu klávesou rozdělení obrazovky do tabulkového zobrazení stojí kurzor na stejné rovině jako v zadávacím formuláři.

Nastavení roviny palety

- **Označení palety**: Zobrazí se název palety.
- **Metoda**: Můžete zvolit postupy obrábění **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK**, příp. **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ**. Provedená volba se převezme do příslušné roviny obrobku a přepíše případné existující záznamy. V tabulkovém náhledu se objeví postup **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK** jako **WPO** a **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ** jako **TO**.



Zadání **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ / OBROBEK** nelze nastavit pomocí softtlačítka. To se objeví pouze tehdy, když byly v rovině obrobku příp. upnutí nastaveny rozdílné metody obrábění pro obrobky.

Pokud se nastaví metoda obrábění v upínací rovině, záznamy se převezmou do roviny obrobku a případně přepíšou dosavadní záznamy.

- **Stav**: Softtlačítko POLOTOVAR označuje paletu s příslušným upínáním, případně obrobky jako ještě neobrobenou, do pole Stav se zanese **BLANK** (ČISTÉ). Pokud chcete paletu při obrábění přeskočit, použijte softtlačítko VOLNÉ MÍSTO nebo VYNECHAT, v políčku Stav se objeví EMPTY (PRÁZDNÉ), popř. SKIP (Přeskočit).

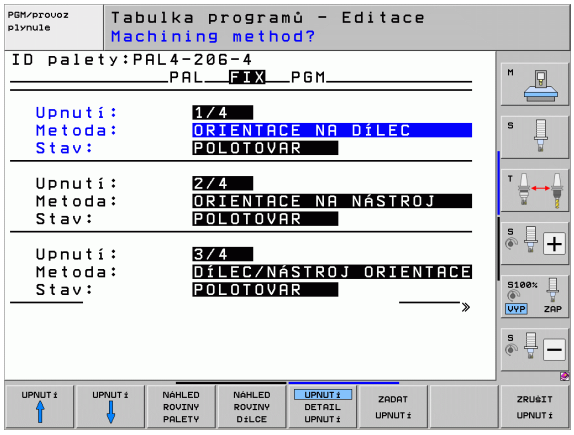
Nastavení podrobností v rovině palety

- **Označení palety**: zadejte název palety
- **Číslo předvolby** (Preset): zadejte číslo předvolby palety
- **Nulový bod**: zadejte nulový bod palety
- **Tabulka NB**: zadejte název a cestu tabulky nulového bodu obrobku. Zadání se převezme do roviny upínání a obrobku.
- **Bezp. výška**: (volitelná): bezpečná poloha pro jednotlivé osy vztažená k paletě. Na udané polohy se najíždí pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují.



Nastavení roviny upínání

- **Upínání**: Zobrazí se číslo upínání, za lomítkem je uveden počet upnutí v této rovině.
- **Metoda**: Můžete zvolit postupy obrábění **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK**, příp. **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ**. Provedená volba se převezme do příslušné roviny obrobku a přepíše případné existující záznamy. V tabulkovém náhledu se objeví položka **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK** jako **WPO** a **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ** jako **TO**.
  Softtlačítkem **SPOJIT/ODDĚLIT** označíte upnutí, která jsou zahrnuta do výpočtů při obrábění orientovaném na nástroje. Spojená upnutí jsou označena přerušovanou spojovací čárkou, oddělená upnutí nepřerušovanou přímkou. V tabulkovém náhledu jsou spojené obrobky ve sloupci METODA označeny jako **CTO**.



> Záznam **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ / OBROBEK** nelze nastavit pomocí softtlačítek, ta se objeví pouze tehdy, když byly v rovině obrobku nastaveny pro obrobky rozdílné obráběcí metody.
>
> Pokud se nastaví metoda obrábění v upínací rovině, záznamy se převezmou do roviny obrobku a případně přepíšou dosavadní záznamy.

- **Stav**: Softtlačítkem POLOTOVAR se označí upnutí s příslušnými obrobky jako ještě neobrobené a do pole Stav se zanese BLANK. Pokud chcete upnutí při obrábění přeskočit, použijte softtlačítko VOLNÉ MÍSTO nebo VYNECHAT, v políčku Stav se objeví EMPTY (PRÁZDNÉ), popř. SKIP (Přeskočit).

Nastavení podrobností v rovině upínání

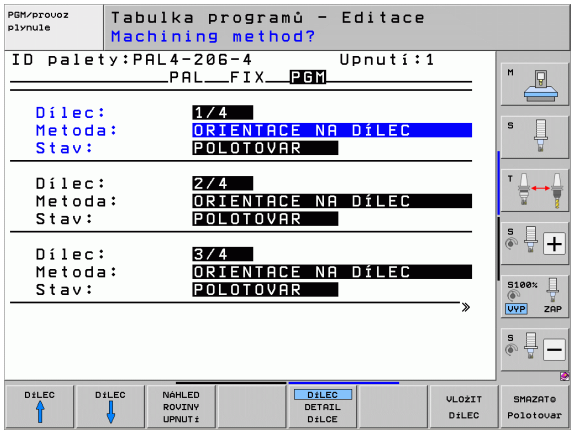
- **Upínání**: Zobrazí se číslo upínání, za lomítkem je uveden počet upnutí v této rovině.
- **Nulový bod**: Zadejte nulový bod pro upnutí
- **Tabulka NB**: zadejte název a cestu tabulky nulového bodu, která je platná pro obrábění součásti. Zadání se převezme do roviny obrobku.
- **NC-makro**: U obrábění orientovaného na nástroje se provede namísto normálního makra pro výměnu nástrojů makro TCTOOLMODE.
- **Bezp. výška**: (volitelná): Bezpečná poloha pro jednotlivé osy vztažená k upnutí



Pro osy se mohou zadat bezpečnostní polohy, které lze přečíst z NC-maker pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 5 lze zjistit, zda byla ve sloupci naprogramována nějaká hodnota. Na udané polohy se najede pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují

Nastavení roviny obrobku

- **Obrobek**: zobrazí se číslo obrobku, za lomítkem je uveden počet obrobků v této upínací rovině
- **Metoda**: můžete zvolit postupy obrábění WORKPIECE ORIENTED (ORIENTOVÁNO NA OBROBEK), případně TOOL ORIENTED (ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ). V tabulkovém náhledu se objeví zadání ORIENTOVÁNO NA OBROBEK jako **WPO** a ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ jako **TO**.
  Softtlačítkem SPOJIT/ODDĚLIT označíte obrobky, které jsou zahrnuty do výpočtů při obrábění orientovaném na nástroje. Spojené obrobky jsou označeny přerušovanou spojovací čárkou, oddělené obrobky nepřerušovanou přímkou. V tabulkovém náhledu jsou spojené obrobky ve sloupci METODA označeny jako **CTO**.
- **Stav**: Softklávesou POLOTOVAR se označí obrobek jako ještě neobrobený a do pole Stav se zanese BLANK. Pokud chcete obrobek při obrábění přeskočit, použijte softtlačítko VOLNÉ MÍSTO nebo VYNECHAT, v políčku Stav se objeví EMPTY (PRÁZDNÉ), popř. SKIP (Přeskočit).



Nastavte metodu a stav v rovině palety příp. upnutí, zadání se převezme pro všechny související obrobky.

Při více variantách obrobků v jedné rovině je třeba uvádět obrobky jedné varianty za sebou. Při obrábění orientovaném na nástroje pak můžete obrobky každé varianty označit softklávesou SPOJIT/ODDĚLIT a obrábět skupinově.

Nastavení podrobností v rovině obrobku

- **Obrobek**: zobrazí se číslo obrobku, za lomítkem je uveden počet obrobků v této upínací resp. paletové rovině
- **Nulový bod**: zadejte nulový bod pro obrobek
- **Tabulka NB**: zadejte název a cestu tabulky nulového bodu, která je platná pro obrábění součásti. Pokud používáte pro všechny obrobky stejnou tabulku nulových bodů, zadejte název s cestou do paletové resp. upínací roviny. Zadání se převezme automaticky do roviny obrobku.
- **NC-program**: zadejte cestu k NC-programu potřebnému pro obrábění součásti
- **Bezp. výška**: (volitelná): bezpečná poloha pro jednotlivé osy vztažená k obrobku. Na udané polohy se najíždí pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují.



Průběh obrábění orientovaného na nástroje

TNC provede obrábění orientované na nástroje pouze tehdy, pokud bylo zvoleno metodou ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJE, a proto je v tabulce záznam TO, případně CTO.

- TNC rozpozná podle záznamu TO příp. CTO v políčku Metoda, že za těmito řádky musí následovat optimalizované obrábění.
- Správa palet spustí NC-program, který stojí v řádku se záznamem TO.
- Obrábí se první obrobek, až se dojde k dalšímu TOOL CALL. Ve speciálním makru na výměnu nástroje se odjede od obrobku
- Ve sloupci W-STATE se změní záznam BLANK (ČISTÉ) na INCOMPLETE (NEDOKONČENÉ) a do políčka CTID zanese TNC hodnotu hexadecimálním způsobem

Hodnota zanesená v políčku CTID představuje pro TNC jednoznačnou informaci pro postup obrábění. Když se tato hodnota vymaže nebo změní, pak není možné další obrábění nebo pokračování, ani opakování.

- Všechny další řádky souboru palety, které mají v políčku METODA označení CTO, se zpracují stejným způsobem jako první obrobek. Obrábění obrobků může probíhat i v několika upnutích.
- TNC provádí s dalším nástrojem další kroky obrábění, které opět začínají od řádky se záznamem TO, za těchto podmínek:
  - v políčku PAL/PGM další řádky stojí záznam PAL;
  - v políčku METODA dalšího řádku stojí záznam TO nebo WPO;
  - v již zpracovaných řádcích jsou pod METODOU ještě záznamy, které nemají stav EMPTY (PRÁZDNÝ) nebo ENDED (UKONČENO).
- Na základě hodnoty zanesené v políčku CTID bude NC-program dále pokračovat na uloženém místě. Zpravidla se výměna nástroje provede u prvního dílce, u dalších obrobků TNC výměnu nástrojů potlačí
- Záznam do políčka CTID se při každém kroku obrábění aktualizuje. Když se v NC-programu zpracuje END PGM nebo M2, tak se případný stávající záznam vymaže a do políčka Stav obrábění se zanese ENDED (UKONČENO).

- Mají-li všechny obrobky v jedné skupině záznamů s TO příp. CTO stav ENDED (UKONČENO), zpracovávají se v souboru palet další řádky.



Při Startu z bloku N je možné pouze obrábění orientované na obrobky. Následující díly se obrobí podle zapsané metody.

Hodnota zanesená do políčka CT-ID zůstává zachována maximálně 2 týdny. V této době se může pokračovat s obráběním na uloženém místě. Pak se tato hodnota vymaže, aby se zabránilo hromadění dat na pevném disku.

Změna provozního režimu je povolena po zpracování skupiny se záznamy s TO, příp. s CTO.

Následující funkce nejsou povolené:

- přepínání rozsahu posuvů,
- posunutí nulového bodu PLC,
- M118

Opuštění souboru palet

- Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Volba jiného typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP a softklávesu pro požadovaný typ souborů, např. ZOBRAZIT .H
- Zvolte požadovaný soubor

Zpracování souboru palet



Ve strojním parametru 7683 určíte, zda se má tabulka palet zpracovat po blocích nebo plynule (viz „Všeobecné uživatelsképarametry” na stránce 686).

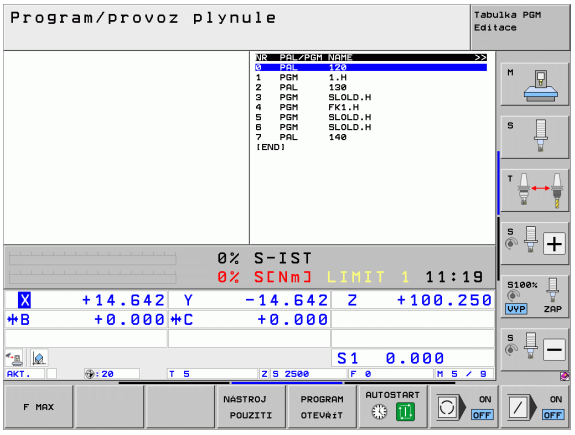
Pokud je pomocí strojního parametru 7246 aktivována kontrola použití nástroje, tak můžete prověřit dobu životnosti všech nástrojů používaných v paletě (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na stránce 196).

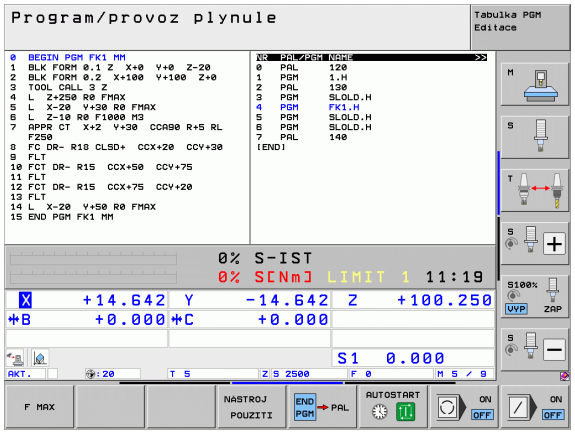
- V provozním režimu Provádění programu plynule nebo Provádění programu po blocích zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Tabulku palet zvolte směrovými klávesami a potvrďte ji klávesou ENT
- Zpracování tabulky palet: stiskněte tlačítko NC-Start, TNC zpracuje palety tak, jak je nadefinováno ve strojním parametru 7683

Rozdělení obrazovky při zpracování tabulky palet

Chcete-li vidět současně obsah programu a obsah tabulky palet, pak zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + PALETA. Během zpracování pak TNC zobrazuje v levé polovině obrazovky program a na pravé straně obrazovky paletu. Abyste se mohli podívat na obsah programu před zpracováním, postupujte takto:

- Zvolte tabulku palet
- Směrovými klávesami navolte program, který chcete kontrolovat
- Stiskněte softklávesu OTEVŘÍT PROGRAM: TNC zobrazí zvolený program na obrazovce. Směrovými klávesami můžete nyní v programu listovat
- Zpět do tabulky palet: stiskněte softklávesu END PGM







14

Ruční provoz a seřizování

14.1 Zapnutí, vypnutí

Zapnutí



Zapnutí a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Zapněte napájecí napětí pro TNC a stroj. TNC pak zobrazí tento dialog:

TEST PAMĚTI

Paměť TNC se automaticky překontroluje

VÝPADEK NAPĚTÍ

CE

Hlášení TNC, že došlo k výpadku napětí – hlášení vymažte

PŘELOŽENÍ PROGRAMU PLC

Program PLC řídicího systému TNC se překládá automaticky

CHYBÍ ŘÍDICÍ NAPĚTÍ PRO RELÉ

I

Zapněte řídicí napětí. TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí

RUČNÍ PROVOZ
PŘEJETÍ REFERENČNÍCH BODŮ

I

Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí: pro každou osu stiskněte externí tlačítko START, nebo

X Y

Přejetí referenčních bodů v libovolném pořadí: pro každou osu stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, až se referenční bod přejede



Pokud je váš stroj vybaven absolutním odměřováním, tak odpadá přejíždění referenčních značek. TNC je pak okamžitě po zapnutí řídícího napětí připraven k činnosti.

Je-li váš stroj vybaven inkrementální měřidly, tak můžete již před najížděním referenčního bodu aktivovat monitorování rozsahu pojezdu stisknutím softklávesy MONITOROVÁNÍ SW-KONCOVÉHO VYPÍNAČE. Tuto funkci může poskytnout výrobce vašeho stroje pro dané osy. Uvědomte si, že stisknutím softklávesy Monitorování rozsahu pojezdu se toto nemusí aktivovat ve všech osách. Informujte se v příručce ke stroji.

Zajistěte, abyste u všech os nastavili reference před spuštěním programu. Jinak TNC zastaví obrábění, pokud by se měl zpracovávat NC-blok s osami bez nastavené reference.

TNC je nyní připraven k činnosti a nachází se v provozním režimu Ruční provoz.



Referenční body musíte přejíždět pouze tehdy, chcete-li pojíždět osami stroje. Chcete-li pouze editovat nebo testovat programy, pak navolte ihned po zapnutí řídicího napětí provozní režim Program zadat/editovat nebo Test programu.

Referenční body pak můžete přejet dodatečně. K tomu stiskněte v ručním provozním režimu softklávesu PŘEJETÍ REF. BODŮ.

Přejetí referenčního bodu při naklopené rovině obrábění

Přejetí referenčního bodu v naklopeném souřadném systému je možné pomocí externích osových směrových tlačítek. K tomu musí být aktivní funkce „Naklopení roviny obrábění“ v ručním provozu, viz „Aktivování manuálního naklopení”, strana 601. Při stisknutí některého osového směrového tlačítka pak TNC interpoluje příslušné osy.

Pozor nebezpečí kolize!

Dbejte na to, aby úhlové hodnoty uvedené v nabídce souhlasily se skutečnými úhly osy naklopení.

Jsou-li k dispozici, můžete osově pojíždět také ve směru aktuálních os nástrojů, (viz „Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2)” na stránce 602)

Pozor nebezpečí kolize!

Používáte-li tuto funkci, tak musíte potvrdit u přírůstkových měřicích zařízení polohu naklopené osy, kterou TNC zobrazí v pomocném okně. Zobrazená pozice odpovídá poslední aktivní pozici naklopené osy před vypnutím.

Pokud je zapnutá některá z obou předtím aktivních funkcí, tak klávesa NC-START nemá žádnou funkci. TNC vydá příslušné chybové hlášení.

Vypnutí

Aby se zabránilo ztrátě dat při vypnutí, musíte operační systém TNC cíleně postupně vypínat:

- Zvolte provozní režim Ručně (Manuálně)
- Zvolte funkci vypínání, znovu potvrďte softklávesou ANO
- Když TNC ukáže v pomocném okně text **Nyní můžete vypnout** tak smíte vypnout napájecí napětí pro TNC

Nesprávné vypnutí TNC může způsobit ztrátu dat!

Uvědomte si, že stisk klávesy END po ukončení činnosti řídicího systému vede k novému startu systému. Také vypnutí během nového startu může vést ke ztrátě dat!

14.2 Pojíždění strojními osami

Upozornění



Pojíždění externími směrovými tlačítky je závislé na stroji. Informujte se v příručce ke stroji!

Pojíždění osami externími směrovými tlačítky



Zvolte provozní režim Ruční provoz



Stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, dokud se má osou pojíždět, nebo



Kontinuální pojíždění osou: externí směrové tlačítko držte stisknuté a krátce stiskněte externí tlačítko START.

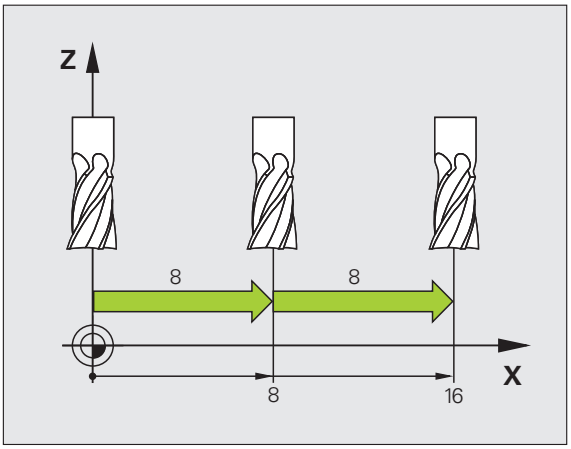


Zastavení: stiskněte externí tlačítko STOP

Oběma způsoby můžete pojíždět i několika osami současně. Posuv, jímž osami pojíždíte, změníte softtlačítkem F, viz „Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M”, strana 563.

Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí TNC strojní osou o vámi definovaný přírůstek.





Zvolte provozní režim Ruční provoz nebo El. ruční kolečko



Přepínejte lištu softtlačítek



Zvolte krokové polohování: softtlačítko PŘÍRŮSTEK nastavte na ZAP

PŘÍSUV =



Zadejte přísuv v mm a potvrďte klávesou ENT



Stiskněte externí směrové tlačítko: můžete opakovaně polohovat.



Maximální zadatelná hodnota přísuvu činí 10 mm.

Pojíždění s elektronickými ručními kolečky

iTNC podporuje pojíždění s těmito novými elektronickými ručními kolečky:

- HR 520:
  Ruční kolečko s připojením kompatibilním k HR 420, s displejem a přenosem dat přes kabel
- HR 550 FS:
  Ruční kolečko s displejem, bezdrátový přenos dat

Navíc TNC dále podporuje kabelová ruční kolečka HR 410 (bez displeje) a HR 420 (s displejem).



Pozor riziko pro obsluhu a ruční kolečko!

Všechny spojovací zástrčky ručního kolečka smí rozpojovat pouze autorizovaný servisní personál, i když to je možné provést bez nástroje!

Stroj zásadně zapínejte pouze s připojeným ručním kolečkem!

Pokud si přejete váš stroj provozovat bez připojeného ručního kolečka, tak odpojte kabel od stroje a otevřenou zásuvku zajistěte krytkou!



Výrobce vašeho stroje může dát pro ruční kolečka HR 5xx k dispozici další funkce. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji.



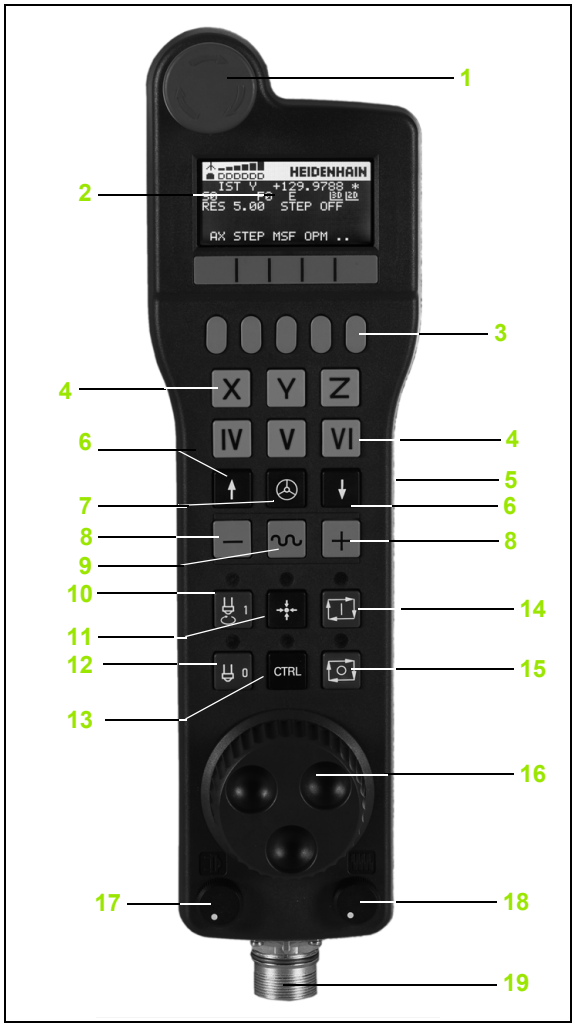
Přejete-li si používat funkci proložení polohování ručním kolečkem ve virtuální ose, tak lze ruční kolečko HR 5xx vřele doporučit (viz „Virtuální osa VT” na stránce 427).

Přenosná ruční kolečka HR5xx jsou vybavená displejem, na které TNC ukazuje různé informace. Navíc k tomu můžete pomocí softtlačítek ručního kolečka provádět důležité seřizovací funkce, například nastavovat vztažné body nebo zadávat M-funkce a zpracovávat je.

Jakmile jste aktivovali ruční kolečko pomocí aktivační klávesy ručního kolečka, tak již není možné ovládání z ovládacího panelu. TNC zobrazuje tento stav na obrazovce TNC v překryvném okně.

Ruční kolečka HR 5xx mají tyto ovládací prvky:

1 Tlačítko Nouzového vypnutí
2 Displej ručního kolečka pro zobrazení stavu a výběr funkcí, další informace viz: Viz “Displej ručního kolečka” na stránce 555.
3 Softtlačítka
4 Tlačítka volby os, výrobce stroje je může změnit podle příslušné konfigurace os
5 Uvolňovací tlačítko
6 Směrové klávesy (klávesy se šipkami) pro nastavení citlivosti ručního kolečka
7 Aktivační tlačítko ručního kolečka
8 Klávesa směru, ve kterém TNC zvolenou osou pojíždí
9 Rychloposuv pro směrové tlačítko
10 Roztočení vřetena (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
11 Tlačítko „Generovat NC-blok“ (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
12 Vypnout vřeteno (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
13 Tlačítko CTRL pro speciální funkce (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
14 NC-start (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
15 NC-stop (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
16 Ruční kolečko
17 Potenciometr otáček vřetena
18 Potenciometr posuvu
19 Kabelová přípojka, odpadá u bezdrátového kolečka HR 550 RS



Displej ručního kolečka

Displej ručního kolečka (viz obrázek) obsahuje řádku záhlaví a 6 stavových řádek, na nichž TNC ukazuje následující informace.



1 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Indikace, zda ruční kolečko leží v dokovací stanici nebo zda je aktivní bezdrátové spojení

2 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Indikace síly signálu, 6 proužků = maximální síla signálu

3 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Stav nabití akumulátoru, 6 proužků = maximální nabití. Během nabíjení probíhá proužek zleva doprava

4 **AKT** (IST) Druh indikace pozice

5 **Y+129.9788**: Pozice zvolené osy

6 *:STIB (řídící systém je v provozu): je spuštěný program nebo je osa v provozu

7 **S0**: aktuální otáčky vřetena

8 **F0**: aktuální posuv, kterým se projíždí zvolená osa

9 **E**: došlo k chybovému hlášení

10 **3D**: funkce Naklopení obráběcí roviny je aktivní

11 **2D**: funkce Základního natočení je aktivní

12 **RES 5.0**: rozlišení aktivního ručního kolečka. Dráha v mm/otáčku (°/otáčku u rotačních os), která se ujede na jedno otočení ručního kolečka.

13 **STEP ON** (KROK ZAP) popř. **OFF** (VYP): krokové polohování je aktivní nebo není. Je-li funkce aktivní ukazuje TNC dodatečně aktivní pojezdový krok.

14 Lišta softtlačítek: výběr různých funkcí, popis je v následujících odstavcích.

Zvláštnosti bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS

Rádiové spojení nemá z důvodu řady možných rušivých vlivů stejnou disponibilitu jako kabelové spojení. Před použitím bezdrátového ručního kolečka se proto musí prověžit, zda nedochází k rušení s ostatními účastníky rádiového provozu v okolí stroje. Toto prověření stávajících rádiových frekvencí, popř. kanálů se doporučuje provádět pro všechny průmyslové rádiové systémy.

Nepoužíváte-li HR 550, tak je vždy vložte do určeného držáku kolečka. Tím zajistíte, že akumulátor kolečka je přes kontaktní lištu na zadní straně ručního kolečka vždy nabitý a připraven k provozu a je zaručeno přímé spojení kontaktů okruhu Nouzového vypnutí.

Bezdrátové ruční kolečko vždy reaguje v případě závady (přerušení rádiového spojení, špatná kvalita příjmu, závada na komponentu kolečka) jako v případě Nouzového zastavení.

Dbejte na pokyny ke konfiguraci bezdrátového kolečka HR 550 FS (viz „Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS” na stránce 682)

Pozor riziko pro obsluhu a pro stroj!

Z bezpečnostních důvodů musíte bezdrátové ruční kolečko a držák kolečka nejpozději po 120 hodinách provozu vypnout, aby TNC mohl při následujícím zapnutí provést funkční test!

Máte-li ve vaší dílně v provozu několik strojů s bezdrátovými ručními kolečky, musíte označit ruční kolečka a jejich držáky tak, aby byly jednoznačně přiřazené (např. barevnými nálepkami nebo číslováním). Označení musí být na bezdrátovém ručním kolečku a na držáku kolečka umístěné tak, aby ho obsluha nemohla přehlédnout!

Přad každým použitím zkontrolujte, zda ja aktivní správné bezdrátové kolečko pro váš stroj!





Bezdrátové ruční kolečka HR 550 FS má akumulátor. Aku se dobíjí po vložení ručního kolečka do jeho držáku (viz obrázek).

HR 550 FS můžete provozovat na jeho akumulátor 8 hodin, pak se musí znovu dobít. Doporučujeme ale ruční kolečko zásadně vždy ukládat do držáku ručního kolečka, jakmilo ho nepoužíváte.

Jakmile je ruční kolečko vložené do držáku, interně se přepne na kabelový provoz. Tak můžete ruční kolečko používat i když je úplně vybitý akumulátor. Funkčnost je přitom stejná jako při bezdrátovém provozu.

Když je ruční kolečko úplně vybité, trvá úplné dobití jeho akumulátoru v držáku asi 3 hodiny.

Pravidelně čistěte kontakty **1** držáku a ručního kolečka, aby se zajistila jejich řádná funkce.



Dosah rádiového přenosu je značný. Pokud by přesto došlo k omezení přenosové cesty, např. u největších strojů, tak vás bude HR 550 FS včas varovat výrazným vibračním alarmem. V takovém případě musíte zmenšit odstup od držáku ručního kolečka, do kterého je integrovaný rádiový přijímač.

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud rádiový přenos neumožní provo bez přerušování spojení, tak TNC automaticky spustí NOUZOVÉ ZASTAVENÍ. K tomu může dojít i během obrábění. Udržujte vzdálenost od držáku ručního kolečka co nejmenší a pokud ruční kolečko nepoužíváte vložte ho do držáku!

Když TNC spustil NOUZOVÉ ZASTAVENÍ, musíte ruční kolečko znovu aktivovat. Postupujte přitom takto:

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

RADIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Tlačítkem **Start ručního kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**

Pro uvedení do provozu a konfiguraci ručního kolečka je v provozním režimu MOD k dispozici příslušná funkce (viz „Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS” na stránce 682)

Volba osy k pojíždění

Hlavní osy X, Y a Z, jakož i tři další osy definované výrobcem stroje, můžete aktivovat přímo tlačítky pro výběr os. Také virtuální osu VT může výrobce vašeho stroje umístit přímo na jedno z volných tlačítek os. Není-li virtuální osa VT přiřazená některému tlačítku pro volbu osy, postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F1 (**AX**): TNC zobrazí na displeji ručního kolečka všechny aktivní osy. Momentálně aktivní osa bliká.
- Zvolte požadovanou osu, např. osu VT, softklávesou ručního kolečka F1 (->) nebo F2 (<-) a potvrďte softklávesou ručního kolečka F3 (**OK**).

Nastavení citlivosti ručního kolečka

Citlivost ručního kolečka určuje, jaká dráha se má v dané ose ujet na otáčku ručního kolečka. Definovatelné citlivosti jsou pevně nastavené a přímo volitelné klávesami se šipkami na ručním kolečku (pouze pokud není aktivní přírůstek).

Nastavitelné citlivosti: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/otáčku popř. stupňů/otáčku]

Pojíždění v osách



Aktivujte ruční kolečko: stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx. TNC se nyní může obsluhovat pouze přes HR 5xx, TNC zobrazí na své obrazovce pomocné okno s pokyny.

Popř. zvolte požadovaný provozní režim softklávesou OPM (viz „Změna provozních režimů” na stránce 561)

Popřípadě držte uvolňovací tlačítka stisknutá



Na ručním kolečku zvolte osu, kterou chcete pojíždět. Pomocí softkláves zvolte popř. pomocné osy



Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo



Pojíždějte aktivní osou ve směru –



Vypnutí ručního kolečka: stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx. Nyní můžete TNC opět ovládat přes ovládací panel.

Nastavení potenciometru

Když jste zapnuli ruční kolečko, tak jsou potenciometry ovládacího panelu stroje nadále aktivní. Přejete-li si použít potenciometr na ručním kolečku, tak postupujte takto:

- Stiskněte tlačítka CTRL a ruční kolečko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro výběr potenciometru.
- Stiskněte softklávesu HW pro aktivaci potenciometru ručního kolečka.

Jakmile jste aktivovali potenciometr ručního kolečka, musíte před ukončením práce s ručním kolečkem opět aktivovat potenciometr na ovládacím panelu stroje. Postupujte takto:

- Stiskněte tlačítka CTRL a ruční kolečko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro výběr potenciometru.
- Stiskněte softklávesu KBD pro aktivaci potenciometru na ovládacím panelu stroje.

Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí TNC právě aktivní osou ručního kolečka o vámi definovaný přírůstek (přísuv):

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F2 (**STEP**).
- Zapněte krokové polohování: stiskněte softklávesu ručního kolečka 3 (**ON**).
- Požadovaný přírůstek zvolte stiskem kláves F1 nebo F2. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy CTRL se zvýší krok čítače na 1. Nejmenší možný přírůstek je 0,000 1 mm, největší přírůstek je 10 mm.
- Zvolený přírůstek převezměte softklávesou 4 (**OK**).
- Ručním tlačítkem + případně – pojíždíte aktivní osou ručního kolečka v odpovídajícím směru.

Zadání přídavných funkcí M

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F1 (**M**).
- Zvolte požadované číslo M-funkce stiskem tlačítek F1 nebo F2.
- Provedení přídavné funkce M klávesou NC-start

Zadání otáček vřetena S

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F2 (**S**).
- Požadované otáčky zvolte stiskem klávesy F1 nebo F2. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy CTRL se zvýší krok čítače na 1 000.
- Aktivujte nové otáčky S tlačítkem NC-start

Zadání posuvu F

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu F3 ručního kolečka (**F**).
- Požadovaný posuv zvolte stiskem klávesy F1 nebo F2. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy CTRL se zvýší krok čítače na 1 000.
- Nový posuv převezměte softklávesou ručního kolečka F3 (**OK**)

Nastavení vztažného bodu

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F4 (**PRS**).
- Případně zvolte osu, v níž se má nastavit vztažný bod.
- Vynulujte osu softklávesou ručního kolečka F3 **OK**) nebo nastavte softklávesami ručního kolečka F1 a F2 požadované hodnoty a pak je převezměte softklávesou ručního kolečka F3 (**OK**). Dodatečným stiskem klávesy CTRL se zvýší krok čítače na 10.

Změna provozních režimů

Softklávesou ručního kolečka F4 (**OPM**) můžete z ručního kolečka přepínat provozní režim, pokud aktuální stav řídícího systému toto přepnutí dovolí.

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F4 (**OPM**).
- Softklávesami ručního kolečka zvolte požadovaný provozní režim.
  - MAN: Ruční provoz
  - MDI: Polohování s ručním zadáváním
  - SGL: Provádění programu po bloku
  - RUN: Provádění programu plynule

Vytvoření kompletního L-bloku



Výrobce vašeho stroje může přiřadit tlačítku ručního kolečka „Generovat NC-blok“ libovolnou funkci, informujte se v příručce k vašemu stroji.



Pomocí funkce MOD definujte osové hodnoty, které se mají převzít do NC-bloku(viz „Volba os pro generování bloku L” na stránce 671).

Nejsou-li zvolené žádné osy, tak ukáže TNC chybové hlášení **Není vybraná žádná osa**.

- Zvolte provozní režim **Polohování s Ručním Zadáním**.
- Případně zvolte směrovými tlačítky na klávesnici TNC ten NC-blok, za který chcete nový L-blok vložit.
- Aktivujte ruční kolečko.
- Stiskněte klávesu na ručním kolečku „Generovat NC-blok“: TNC vloží kompletní L-blok, který obsahuje všechny osové polohy zvolené přes MOD-funkci.

Funkce v provozních režimech provádění programu

V režimech provádění programu můžete provádět následující funkce:

- NC-start (tlačítko ručního kolečka NC-start)
- NC-stop (tlačítko ručního kolečka NC-stop)
- Když jste stiskli tlačítko NC-stop: interní Stop (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **Stop**)
- Když jste stiskli tlačítko NC-stop: ruční pojíždění v ose (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **MAN**)
- Opětné najetí na obrys po ručním pojíždění v osách během přerušení programu (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **REPO**). Ovládání se provádí softtlačítky ručního kolečka, stejně jako pomocí softtlačítek na obrazovce (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636)
- Zapnutí/vypnutí funkce Naklopení roviny obrábění (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **3D**)

14.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M

Použití

V provozních režimech Ruční provoz a El. ruční kolečko zadáváte otáčky vřetena S, posuv F a přídavnou funkci M softtlačítky. Přídavné funkce jsou popsány v „7. Programování: Přídavné funkce“.



Výrobce stroje definuje, které přídavné funkce M můžete používat a jakou mají funkci.

Zadávání hodnot

Otáčky vřetena S, přídavná funkce M

S		Zvolte zadání pro otáčky vřetena: softklávesa S
OTÁČKY VŘETENA S=		
1000	I	Zadejte otáčky vřetena a převezměte je externím tlačítkem START

Otáčení vřetena zadanými otáčkami S spustíte přídavnou funkcí M. Tuto přídavnou funkci M zadáte stejným způsobem.

Posuv F

Zadání posuvu F musíte namísto externím tlačítkem START potvrdit klávesou ENT.

Pro posuv F platí:

- Je-li zadáno F=0, pak je účinný nejmenší posuv z MP1020
- Velikost F zůstane zachována i po přerušení napájení

Změna otáček vřetena a posuvu

Otočnými regulátory ”Override” pro otáčky vřetena S a posuv F lze měnit nastavenou hodnotu od 0 % do 150 %.

Otočný regulátor ”Override” pro otáčky vřetena je účinný pouze u strojů s plynule měnitelným pohonem vřetena.



14.4 Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy

Upozornění



Nastavení vztažného bodu pomocí dotykové sondy: (viz strana 588).

Při nastavování vztažného bodu nastavte indikaci TNC na souřadnice některé známé polohy obrobku.

Příprava

- Upněte a vyrovnejte obrobek
- Založte nulový nástroj se známým rádiusem
- Zajistěte aby TNC indikoval aktuální polohy

Nastavení vztažného bodu osovými tlačítky

Ochranné opatření

Nesmí-li se povrch obrobku naškrábnout, položí se na obrobek plech známé tloušťky ”d”. Pro vztažný bod pak zadáte hodnotu větší o “d”.

Zvolte režim **Ruční provoz**

X Y Z

Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne)

Z

Zvolte osu (všechny osy lze navolit též přes klávesnici ASCII)

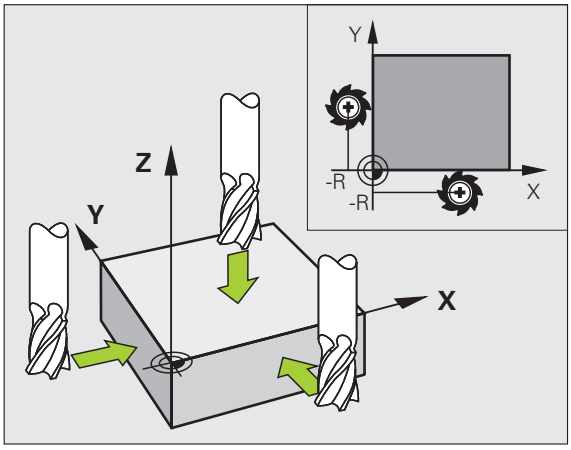
NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Z=

0 ENT

Nulový nástroj, osa vřetena: indikaci nastavte na známou polohu obrobku (např. 0) nebo zadejte tloušťku plechu ”d”. V rovině obrábění: berte do úvahy rádius nástroje.

Vztažné body pro zbývající osy nastavíte stejným způsobem.

Používáte-li v ose přísuvu přednastavený nástroj, pak nastavte indikaci osy přísuvu na délku L tohoto nástroje, resp. na součet Z=L+d.



Správa vztažného bodu pomocí tabulky vztažných bodů

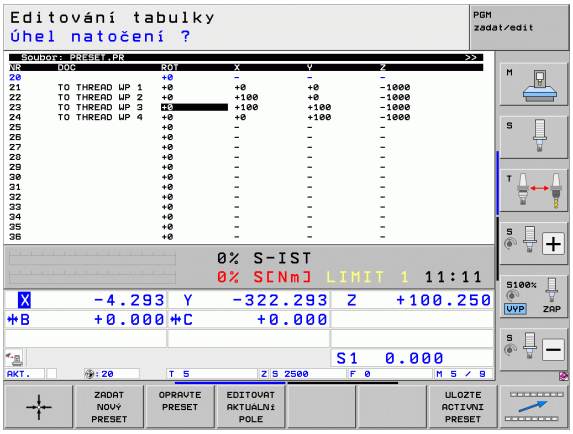
Správu vztažných bodů byste měli bezpodmínečně používat, jestliže

- Je váš stroj vybaven otočnými osami (naklápěcí stůl nebo naklápěcí hlava) a pracujete s funkcí naklápění obráběcí roviny;
- Je váš stroj vybaven systémem výměny hlav;
- Jste až dosud pracovali na starších řízeních TNC s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF;
- Chcete obrábět více stejných obrobků upnutých v různých šikmých polohách.

Tabulka vztažných bodů může obsahovat libovolný počet řádků (vztažných bodů). K optimalizaci velikosti souborů a rychlosti zpracování je vhodné používat pouze tolik řádků, kolik pro správu svých vztažných bodů skutečně potřebujete.

Nové řádky můžete z bezpečnostních důvodů připojovat pouze na konec tabulky vztažných bodů.

Pokud změníte indikaci pozice pomocí funkce MOD na **PALCE**, ukazuje TNC také uložené souřadnice vztažných bodů v palcích.



Pomocí strojního parametru 7268.x můžete libovolně uspořádat a také skrýt sloupce v tabulce vztažných bodů (viz „Seznam všeobecných uživatelských parametrů” od strany 687).

Uložení vztažných bodů do tabulky vztažných bodů

Tabulka vztažných bodů má jméno **PRESET.PR** a je uložená v adresáři **TNC:** . **PRESET.PR** lze editovat pouze v provozním režimu **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**. V provozním režimu Program zadat/editovat můžete tabulku pouze číst, nikoli však měnit.

Kopírování tabulky vztažných bodů do jiného adresáře (kvůli zálohování dat) je povolené. Řádky, které jsou od vašeho výrobce stroje nastavené s ochranou proti zápisu, zůstanou i ve zkopírovaných tabulkách zásadně chráněné proti zápisu, takže je nemůžete změnit.

Zásadně neměňte ve zkopírovaných tabulkách počet řádků ! Pokud byste chtěli tabulku později opět aktivovat, mohlo by to způsobit problémy.

Chcete-li aktivovat tabulku vztažných bodů zkopírovanou do jiného adresáře, tak musíte tuto tabulku nejdříve zkopírovat zpátky do adresáře **TNC:**.

Máte několik možností, jak ukládat do tabulky vztažných bodů vztažné body/základní natočení:

- Pomocí snímacích cyklů v provozním režimu **Ručně**, případně **El. ruční kolečko** (viz kapitola 14).
- Pomocí snímacích cyklů 400 až 402 a 410 až 419 v automatickém provozním režimu (viz Příručka pro uživatele cyklů, kapitola 14 a 15).
- Ručním zadáním (viz následující popis)

Základní natočení z tabulky vztažných bodů otáčí souřadný systém okolo vztažného bodu, který je uveden na stejné řádce jako základní natočení.

Při Nastavení vztažného bodu TNC kontroluje, zda poloha naklápěcích os souhlasí s příslušnými hodnotami nabídky 3D ROT (závisí na nastavení v kinematické tabulce). Z toho plyne:

- Není-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, musí být indikace polohy naklopených os = 0 ° (příp. naklopené osy vynulovat)
- Je-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, musí indikace polohy naklopených os souhlasit s úhly zapsanými v nabídce 3D ROT

Výrobce vašeho stroje může zablokovat libovolné řádky tabulky vztažných bodů, aby do nich uložil pevné vztažné body (např. střed otočného stolu). Takovéto řádky jsou v tabulce vztažných bodů vyznačeny odlišnou barvou (standardní označení je červeně).

Řádka 0 v tabulce vztažných bodů je vždy chráněná proti zápisu. TNC ukládá do řádku 0 vždy ten vztažný bod, který jste naposledy ručně nastavili pomocí osových tlačítek nebo softtlačítkem. Je-li ručně nastavený vztažný bod aktivní, ukazuje TNC v indikaci stavu text **MAN(0)**

Nastavíte-li automaticky zobrazení TNC pomocí cyklů dotykové sondy pro nastavení vztažného bodu, pak TNC tyto hodnoty do řádku 0 neukládá.

Pozor nebezpečí kolize!

Mějte na paměti, že při posunutí dělicí hlavy na stole vašeho stroje (prováděném změnou popisu kinematiky) se možná posunou i vztažné body, které s dělicí hlavou přímo nesouvisí.

Ruční uložení vztažných bodů do tabulky vztažných bodů

Aby se mohly vztažné body do tabulky vztažných bodů ukládat, postupujte takto:



Zvolte režim **Ruční provoz**



Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne), nebo příslušně napolohujte měřicí hodinky



Vyvolání správy vztažných bodů: TNC otevře tabulku vztažných bodů a umístí kurzor do aktivní řádky tabulky.



Zvolte funkce pro zadávání vztažných bodů: TNC ukáže lištu softtlačítek s možnými způsoby zadávání. Popis možností zadávání: viz následující tabulka



Zvolte řádku v tabulce vztažných bodů, kterou si přejete změnit (číslo řádku odpovídá číslu vztažného bodu)



Popř. zvolte sloupec (osu) v tabulce vztažných bodů, který si přejete změnit.



Pomocí softtlačítka zvolte dostupnou možnost zadávání (viz následující tabulku)

Funkce	Softtlačítko
Přímo převzít aktuální polohu nástroje (měřicích hodinek) jako nový vztažný bod: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko.	
Přiřadit aktuální poloze nástroje (měřicích hodinek) libovolnou hodnotu: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna.	ZADAT NOVÝ PRESET
Některý vztažný bod, již uložený v tabulce, posunout o přírůstek: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou korekční hodnotu se správným znaménkem do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	OPRAVTE PRESET
Přímo zadejte nový vztažný bod bez definice kinematiky (pro každou osu zvlášť). Tuto funkci používejte pouze tehdy, když je váš stroj vybaven kulatým stolem a přejete si nastavit vztažný bod do středu kulatého stolu přímým zadáním 0. Funkce uloží hodnotu pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE
Právě aktivní *vztažný bod* zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod do všech os a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	ULOZTE ACTIVNI PRESET

Editace tabulky vztažných bodů

Editační funkce v tabulkovém režimu	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	
Volba konce tabulky	
Volba předchozí stránky tabulky	
Volba další stránky tabulky	
Volba funkcí pro zadávání vztažných bodů	
Aktivujte vztažný bod aktuálně zvoleného řádku tabulky vztažných bodů	
Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky (2. lišta softtlačítek)	
Zkopírovat světle podložené pole (2. lišta softtlačítek)	
Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)	
Zrušení aktuálně navoleného řádku: TNC zanese do všech sloupců znak "-" (2. lišta softtlačítek)	
Připojení jednotlivého řádku na konci tabulky (2. lišta softtlačítek)	
Smazání jednotlivého řádku na konci tabulky (2. lišta softtlačítek)	

Aktivování vztažného bodu z tabulky vztažných bodů v provozním režimu Manuálně

Pozor nebezpečí kolize!

Při aktivaci vztažného bodu z tabulky vztažných bodů zruší TNC aktivní posunutí nulového bodu.

Naproti tomu, přepočet souřadnic, který jste naprogramovali pomocí cyklu 19 (Naklopení roviny obrábění) nebo pomocí funkce PLANE, zůstane aktivní.

Pokud aktivujete vztažný bod, který neobsahuje hodnoty všech souřadnic, tak v těchto osách zůstane aktivní naposledy účinný vztažný bod.

Zvolte režim **Ruční provoz**

POČÁTEK Správa

Nechte zobrazit tabulku vztažných bodů

Zvolte číslo vztažného bodu, které chcete aktivovat, nebo

GOTO 4 ENT

pomocí klávesy GOTO zvolte číslo vztažného bodu, který chcete aktivovat, a klávesou ENT ho potvrďte

AKTIVOVAT PRESET

Aktivujte vztažný bod

Provést

Aktivování vztažného bodu potvrďte. TNC nastaví indikaci a základní natočení – je-li definováno

END

Opuštění tabulky vztažných bodů

Aktivování vztažného bodu z tabulky vztažných bodů v NC-programu

K aktivaci vztažných bodů z tabulky vztažných bodů během chodu programu použijte cyklus 247. V cyklu 247 definujete pouze číslo vztažného bodu, který si přejete aktivovat (viz Příručka pro uživatele cyklů, cyklus 247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU).

14.5 Používání dotykové sondy

Přehled

Uvědomte si, že HEIDENHAIN přebírá záruku za funkci cyklů dotykových sond pouze tehdy, když používáte dotykové sondy HEIDENHAIN!

V provozním režimu RUČNÍ PROVOZ máte k dispozici tyto cykly dotykové sondy:

Funkce	Softtlačítko	Strana
Kalibrace efektivní délky		Strana 579
Kalibrace efektivního rádiusu		Strana 580
Zjištění základního natočení pomocí přímky		Strana 584
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose		Strana 588
Nastavení rohu jako vztažného bodu		Strana 589
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu		Strana 590
Nastavení středové osy jako vztažného bodu		Strana 591
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů		Strana 592
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů		Strana 592
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr/čepů		Strana 592

Volba cyklů dotykové sondy

▶ Zvolte ruční provozní režim nebo el. ruční kolečko

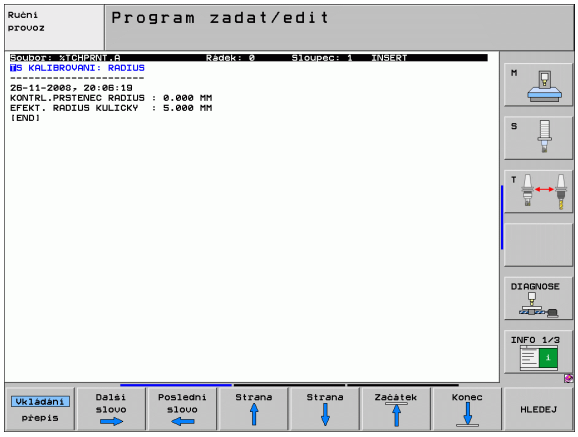


▶ Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE. TNC zobrazí další softtlačítka: viz tabulku nahoře



▶ Zvolte cyklus dotykové sondy: např. stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT, TNC zobrazí příslušnou nabídku na obrazovce

Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy



Pro tuto funkci musí být TNC připraveno výrobcem stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy zobrazí TNC softtlačítko TISK. Stisknete-li tuto softklávesu, zaprotokoluje TNC aktuální hodnoty aktivního cyklu dotykové sondy. Pomocí funkce TISK v nabídce Konfigurace Rozhraní (viz Příručka pro uživatele, „12 MOD-funkcí, vytvoření datového rozhraní“) stanovíte zda má TNC:

- naměřené výsledky vytisknout;
- naměřené výsledky uložit na pevný disk TNC;
- naměřené výsledky uložit do PC.

Při ukládání naměřených výsledků založí TNC soubor ASCII se jménem %TCHPRNT.A. Pokud jste v nabídce Konfigurace rozhraní nezadali žádnou cestu a žádné rozhraní, uloží TNC soubor %TCHPRNT v hlavním adresáři TNC:\.

Pokud stisknete softklávesu TISK, nesmí být soubor %TCHPRNT.A navolen v provozním režimu **Program zadat/editovat**. Jinak vydá TNC chybové hlášení.

TNC zapisuje naměřené hodnoty výlučně do souboru %TCHPRNT.A. Provádíte-li více cyklů dotykové sondy za sebou a přejete si uložit jejich naměřené hodnoty, pak musíte obsah souboru %TCHPRNT.A mezi jednotlivými cykly dotykové sondy uložit jeho zkopírováním nebo přejmenováním.

Formát a obsah souboru %TCHPRNT definuje výrobce stroje.

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů

Tato funkce je aktivní pouze tehdy, máte-li ve vašem TNC aktivní tabulky nulových bodů (bit 3 ve strojním parametru 7224.0=0).

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF), pak použijte softtlačítko ZÁPIS DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů” na stránce 577).

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ zapsat naměřenou hodnotu do tabulky nulových bodů:

Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že TNC při aktivním posunutí nulového bodu vztahuje sejmutou hodnotu vždy k aktivnímu vztažnému bodu (příp. k naposledy nastavenému nulovému bodu v ručním provozním režimu), ačkoli se v indikaci polohy posunutí nulového bodu započítává.

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo nulového bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce** =
- Zadejte název tabulky nulových bodů (s úplnou cestou) do zadávacího políčka **Tabulka nulových bodů**
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY NUL. BODŮ, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF). Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte softtlačítko ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů” na stránce 576).

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softtlačítka ZÁPIS DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ zapsat naměřenou hodnotu do tabulky vztažných bodů. Pak se uloží naměřené hodnoty vztažené k pevnému souřadnému systému stroje (souřadnice REF). Tabulka vztažných bodů má jméno PRESET.PR a je uložená v adresáři TNC:\ .

Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že TNC při aktivním posunutí nulového bodu vztahuje sejmutou hodnotu vždy k aktivnímu vztažnému bodu (příp. k naposledy nastavenému nulovému bodu v ručním provozním režimu), ačkoli se v indikaci polohy posunutí nulového bodu započítává.

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo vztažného bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do tabulky vztažných bodů.

Přepíšete-li aktivní vztažný bod, pak TNC zobrazí upozornění. Pak můžete rozhodnout, zda ho skutečně chcete přepsat (= klávesa ENT) nebo ne (= klávesa NO ENT).

Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet



Přejete-li si zjistit vztažné body palety, tak použijte tuto funkci. Tato funkce musí být povolená vaším výrobcem stroje.

Aby bylo možné uložit naměřenou hodnotu do tabulky vztažných bodů palet, musíte aktivovat před snímáním nulový vztažný bod. Nulový vztažný bod obsahuje ve všech osách tabulky vztažných bodů položku 0!

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo vztažného bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ PALET: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do tabulky vztažných bodů palet.

14.6 Kalibrace dotykové sondy

Úvod

Aby bylo možné přesně určit skutečný bod nastavení dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže TNC zjistit žádné přesné měřicí výsledky.

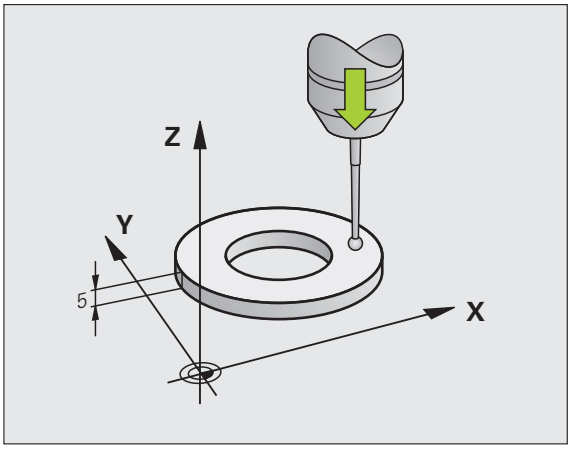
Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměně dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnostech způsobených například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

Při kalibrování zjišťuje TNC „efektivní“ délku dotykového hrotu a „efektivní“ rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec se známou výškou a se známým vnitřním rádiusem.

Kalibrace efektivní délky

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.



- Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro pracovní stůl stroje platilo: Z=0.



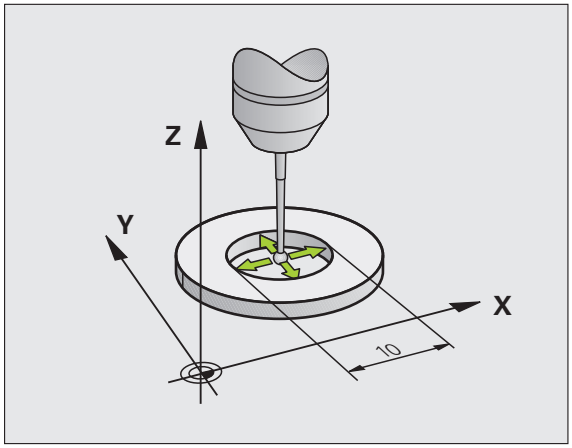
- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesy SNÍMACÍ FUNKCE a KAL. D.. TNC zobrazí okno nabídky se čtyřmi zadávacími políčky
- Zadejte osu nástroje (osové tlačítko)
- Vztažný bod: zadejte výšku kalibračního prstence
- Položky nabídky “efektivní rádius kuličky” a “efektivní délka” nepotřebují žádné zadávání
- Přejeďte dotykovou sondou těsně nad povrch kalibračního prstence
- Je-li to potřeba změňte směr pojezdu softklávesou nebo směrovými klávesami.
- Dotkněte se povrchu: Stiskněte tlačítko NC-Start

Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy

Osa dotykové sondy se obvykle neshoduje přesně s osou vřetena. Kalibrační funkce zjišťuje přesazení mezi osou dotykové sondy a osou vřetena a počtně jej vyrovnává.

V závislosti na nastavení strojního parametru 6165 (vedení vřetena je aktivní/není aktivní), probíhá kalibrační rutina různě. Zatímco při aktivním vedení vřetena se spouští kalibrační proces jediným NC-start, můžete při vypnutém vedení vřetena rozhodnout, zda si přejete přesazení středu kalibrovat či nikoliv.

Při kalibraci přesazení středu otáčí TNC dotykovou sondou o 180°. Natáčení vyvolává přídavná funkce, kterou definoval výrobce stroje ve strojním parametru 6160.



Při ruční kalibraci postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v ručním provozu do otvoru kalibračního prstence



- Zvolte funkci kalibrace rádiusu snímací kuličky a přesazení středu dotykové sondy: stiskněte softklávesu KAL.R
- Zvolte osu nástroje, zadejte rádius kalibračního prstence
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start 4x. Dotyková sonda sejme ve směru každé osy polohu otvoru a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky
- Přejete-li si nyní ukončit kalibraci, stiskněte softklávesu KONEC



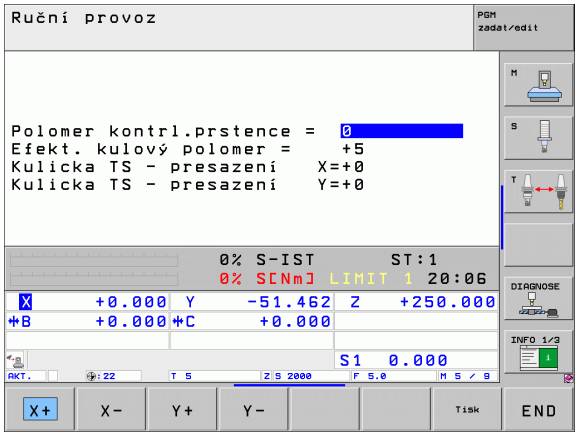
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!



- Určení přesazení středu snímací kuličky: stiskněte softklávesu 180 °. TNC otočí dotykovou sondu o 180 °
- Snímání: stiskněte tlačítko START 4x. Dotyková sonda sejme ve směru každé osy polohu otvoru a vypočítá přesazení středu snímací kuličky

Zobrazení kalibračních hodnot

TNC ukládá efektivní délku, efektivní rádius a hodnotu přesazení středu dotykové sondy a při pozdější práci s dotykovou sondou bere tyto hodnoty do úvahy. Přejete-li si uložené hodnoty zobrazit, stiskněte KAL. D. a KAL.R..



Pokud používáte více dotykových sond, popř. kalibračních dat: Viz „Správa několika sad kalibračních údajů”, strana 581.

Správa několika sad kalibračních údajů

Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond nebo nástavců dotykových hrotů s křížovitým uspořádáním, tak budete asi potřebovat používat několik sad kalibračních údajů.

Abyste mohli spravovat více sad kalibračních údajů, musíte nastavit strojní parametr 7411=1. Zjišťování kalibračních dat má stejný postup jako při používání jediné dotykové sondy, ale TNC ukládá kalibrační údaje do tabulky nástrojů při opuštění nabídky kalibrace a potvrzení zapsání kalibračních dat do tabulky klávesou ENT.

TNC ukládá kalibrační hodnoty do následujících sloupců v tabulce korekčních hodnot takto:

- Efektivní rádius snímací kuličky: Sloupec **R**
- Přesazení středu X: **CAL-OF1**
- Přesazení středu Y: **CAL-OF2**
- Kalibrační úhel: **ANGLE (ÚHEL)**
- Zprůměrované přesazení středu (platí pouze pro cyklus 441): **DR**

Číslo aktivního nástroje přitom určuje řádku v tabulce nástrojů, kam TNC data uloží.

Dbejte abyste měli správné aktivní číslo nástroje při používání dotykové sondy, nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v ručním režimu.

TNC ukazuje v kalibrační nabídce číslo a název nástroje, pokud je strojní parametr 7411=1.

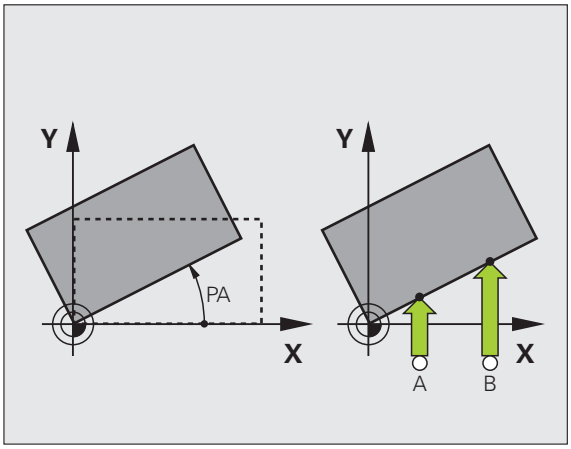
14.7 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí dotykové sondy

Úvod

Šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje výpočetně pomocí „základního natočení“.

TNC nastaví úhel natočení na úhel, který má svírat povrch obrobku s příslušnou osou obráběcí roviny. Viz obrázek vpravo.

Alternativně můžete kompenzovat šikmou polohu obrobku také natočením otočného stolu .



Směr snímání k proměření šikmé polohy obrobku volte vždy kolmo ke vztažné ose úhlu.

Aby se mohlo při provádění programu základní natočení správně přepočíst, musíte v prvním pojezdovém bloku naprogramovat obě souřadnice roviny obrábění.

Základní natočení můžete používat také v kombinaci s funkcí PLANE – v tomto případě musíte nejdříve aktivovat základní natočení a poté funkci PLANE.

Když změníte základní natočení, tak se TNC při opouštění nabídky zeptá, zda si přejete uložit změněné základní natočení také do právě aktivní řádky tabulky vztažných bodů. V tomto případě potvrďte žádost klávesou ENT.

TNC může také provést skutečně trojrozměrnou kompenzaci upnutí, pokud je váš stroj k tomu připraven. Kontaktujte prosím výrobce vašeho stroje.

Nastavením bitu #18 v MP7680 lze potlačit chybové hlášení **Úhel osy se liší od úhlu natočení** při zjišťování základního natočení a při vyrovnávání obrobku pomocí osy naklápění s ručním snímacím cyklem. Tím můžete zjišťovat základní natočení na takových místech, která nejsou bez natočení hlavy dosažitelná.

Přehled

Cyklus	Softtlačítko
Základní natočení pomocí dvou bodů: TNC zjistí úhel mezi spojnicí 2 bodů a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu)	
Základní natočení pomocí 2 otvorů / čepů: TNC zjistí úhel mezi spojnicí středu díry / čepu a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu).	
Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů: TNC zjistí úhel mezi spojnicí 2 bodů a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu) a kompenzuje šikmou polohu natočením otočného stolu.	

Zjištění základního natočení pomocí dvou bodů



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání kolmo ke vztažné ose úhlu: Zvolte osu a směr pomocí softtlačítek
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start TNC zjistí základní natočení a ukáže úhel za dialogem **Úhel natočení=**

Uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů

- Po provedení snímání zadejte číslo vztažného bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů

Uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů palet

Aby bylo možné uložit základní natočení do tabulky vztažných bodů palet, musíte aktivovat před snímáním nulový vztažný bod. Nulový vztažný bod obsahuje ve všech osách tabulky vztažných bodů položku 0!

- Po provedení snímání zadejte číslo vztažného bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ PALET, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů palet

TNC indikuje aktivní vztažný bod palet v pomocném zobrazení stavu (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na stránce 93).

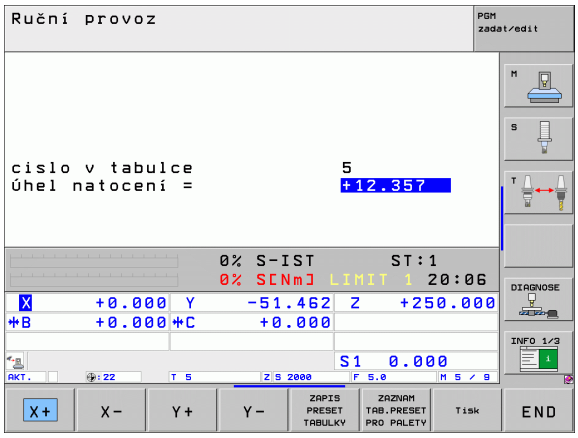
Zobrazení základního natočení

Úhel základního natočení je uveden po nové volbě SNÍMÁNÍ ROT v indikaci úhlu natočení. TNC ukazuje úhel natočení také v doplňkovém zobrazení stavu (STATUS POS.)

Pojíždí-li TNC strojními osami podle základního natočení, pak se v zobrazení stavu ukáže symbol základního natočení.

Zrušení základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Zadejte úhel natočení „0“ a potvrďte ho klávesou ENT.
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu END



Zjištění základního natočení pomocí 2 otvorů / čepů



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT (lišta softtlačítek 2)



- Mají se snímat kruhové čepy: stanovte softtlačítkem



- Mají se snímat díry: stanovte softtlačítkem

Snímání děr

Najeďte nejdříve dotykovou sondou přibližně do středu díry. Po stisknutí klávesy NC-START sejme TNC automaticky čtyři body stěny díry.

Poté přejeďte dotykovou sondou k další díře a proveďte stejný postup snímání. TNC opakuje tento postup až do sejmutí všech děr pro určení vztažného bodu.

Snímání kruhových čepů

Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na kruhovém čepu. Softtlačítkem zvolte směr snímání a proces snímání spusťte externí klávesou START. Postup opakujte celkem čtyřikrát.

Uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů

- Po provedení snímání zadejte číslo vztažného bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů

Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT (lišta softtlačítek 2)
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání kolmo ke vztažné ose úhlu: Zvolte osu a směr pomocí softtlačítek
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start TNC zjistí základní natočení a ukáže úhel za dialogem **Úhel natočení=**

Vyrovnání obrobku



Pozor nebezpečí kolize!

Dotykovou sondou odjeďte před vyrovnáním tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s upínadly nebo s obrobkem.

- Stiskněte softklávesu POLOHOVAT OTOČNÝ STŮL, TNC zobrazí výstrahu k odjezdu s dotykovou sondou.
- Provedení vyrovnání s NC-Start: TNC polohuje otočný stůl
- Po provedení snímání zadejte číslo vztažného bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** kam má TNC uložit aktivní základní natočení

Uložení šikmé polohy do tabulky vztažných bodů

- Po provedeném snímání zadejte číslo vztažného bodů do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** do něhož má TNC uložit zjištěnou šikmou polohu obrobku.
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY VZTAŽNÝCH BODŮ, aby se provedlo uložení hodnoty úhlu jako posuv v ose naklápění do tabulky vztažných bodů

14.8 Nastavení vztažného bodu pomocí dotykové sondy

Přehled

Funkce nastavení vztažného bodu na vyrovnaném obrobku se volí následujícími softtlačítky:

Softtlačítko	Funkce	Strana
	Nastavení vztažného bodu v libovolné ose	Strana 588
	Nastavení rohu jako vztažného bodu	Strana 589
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	Strana 590
	Střední osa jako vztažný bod	Strana 591



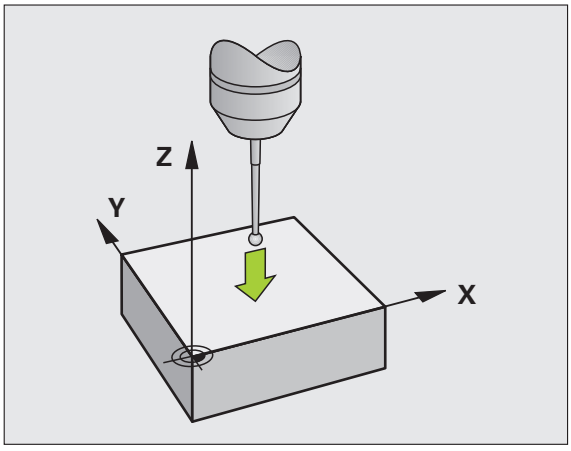
Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že TNC při aktivním posunutí nulového bodu vztahuje sejmutou hodnotu vždy k aktivnímu vztažnému bodu (příp. k naposledy nastavenému nulovému bodu v ručním provozním režimu), ačkoli je v indikaci polohy posunutí nulového bodu započítáno.

Nastavení vztažného bodu v libovolné ose



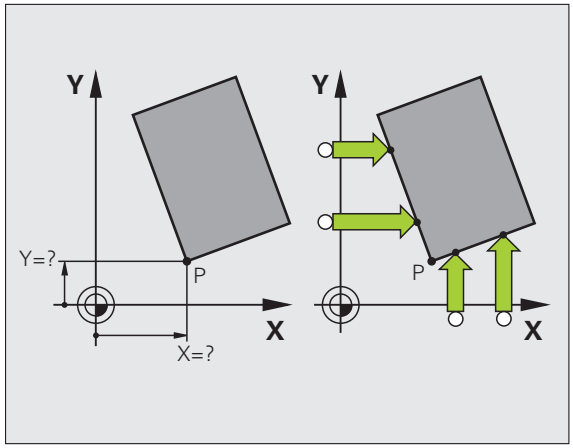
- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti snímaného bodu
- Zvolte směr snímání a současně osu, ke které bude vztažný bod nastaven, například snímání ve směru Z–: zvolte ho pomocí softtlačítka
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- **Vztažný bod**: Zadejte cílovou souřadnici, převezměte ji softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnotu do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 576, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů”, strana 577 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet”, strana 578)
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte klávesu END (KONEC)



Převzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- **Body dotyku ze základního natočení ?**: Stiskněte klávesu ENT a souřadnice dotykových bodů se převezmou
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na té hraně obrobku, která nebyla pro základní natočení snímána
- Zvolte směr snímání: zvolte ho pomocí softtlačítka
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- Umístěte snímací sondu do blízkosti druhého bodu dotyku na stejné hraně
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- **Vztažný bod**: Zadejte obě souřadnice vztažného bodu v okně nabídky, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 576, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů”, strana 577 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet”, strana 578)
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte klávesu END



Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- **Body dotyku ze základního natočení ?**: odmítněte klávesou NO ENT (dotaz se objeví pouze tehdy, pokud jste předtím provedli základní natočení)
- Obě hrany obrobku sejměte vždy dvakrát
- **Vztažný bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 576, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů”, strana 577, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet”, strana 578)
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte klávesu END

Střed kruhu jako vztažný bod

Jako vztažné body můžete také nastavit středy děr, kruhových kapes, plných válců, čepů, kruhovitých ostrůvků atd.

Vnitřní kruh:

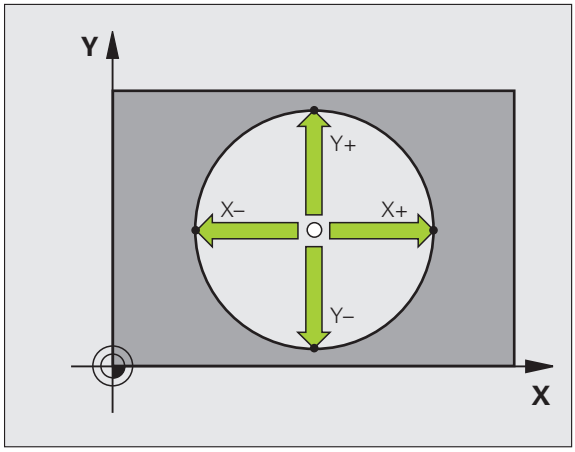
TNC snímá kruhovou vnitřní stěnu ve všech čtyřech směrech soustavy souřadnic.

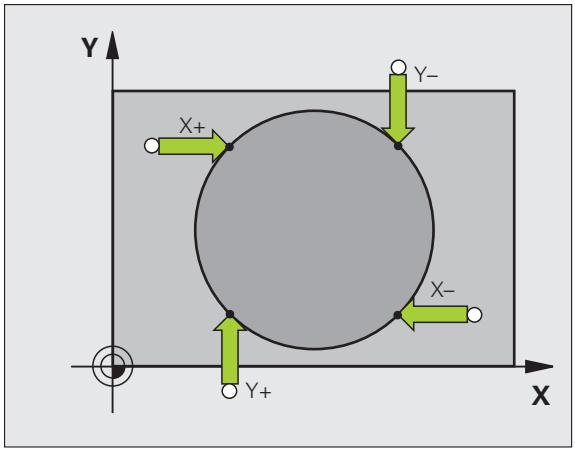
U přerušených kruhů (kruhových oblouků) můžete směr snímání libovolně zvolit.

- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu.



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMAT CC
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start 4x. Dotyková sonda sejme postupně 4 body z vnitřní strany kruhu
- Přejete-li si pracovat s proloženým měřením (je to možné pouze u strojů s orientací vřetena závislou na MP6160), pak stiskněte softklávesu 180° a znovu sejměte 4 body na vnitřní straně kruhu
- Pokud chcete pracovat bez proloženého měření: Stiskněte klávesu END (KONEC)
- **Vztažný bod**: V okně nabídky zadejte obě souřadnice středu kruhu a převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 576, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů”, strana 577)
- Ukončení funkce dotykové sondy: Stiskněte klávesu END





Vnější strana kruhu:

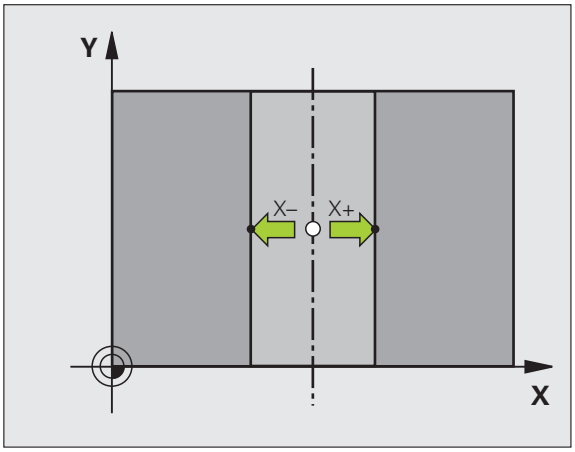
- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kruhu
- Zvolte směr snímání: stiskněte příslušnou softklávesu
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- Opakujte snímání pro zbylé 3 body. Viz obrázek vpravo dole
- **Vztažný bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 576, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů”, strana 577, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet”, strana 578)
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte klávesu END

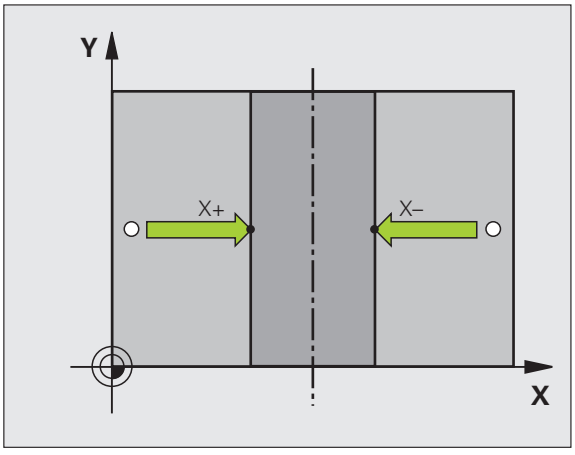
Po snímání zobrazí TNC aktuální souřadnice středu kruhu a rádius kruhu PR.

Střední osa jako vztažný bod



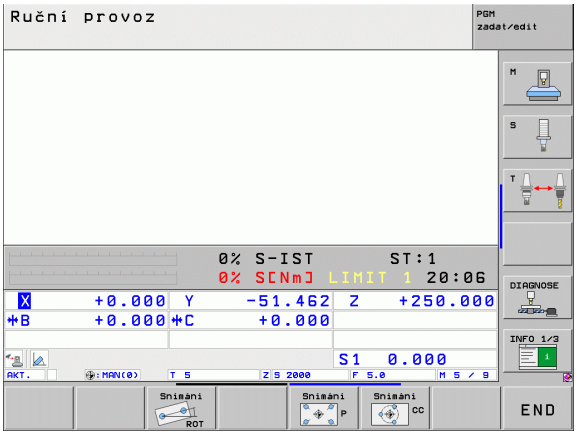
- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ.
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- **Vztažný bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu v okně nabídky, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnotu do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 576, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů”, strana 577, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů palet”, strana 578)
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte klávesu END





Nastavení vztažných bodů pomocí děr/kruhových čepů

Ve druhé liště softtlačítek jsou k dispozici softtlačítka, která můžete použít k nastavení vztažných bodů pomocí děr nebo kruhových čepů.



Definujte, zda se mají snímat díry nebo kruhové čepy

V základním nastavení se snímají díry.



▶ Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE, přepněte lištu softtlačítek dále



▶ Zvolte snímací funkci: stiskněte např. softklávesu SNÍMÁNÍ P



▶ Mají se snímat kruhové čepy: Stanovte softtlačítkem



▶ Mají se snímat díry: Stanovte softtlačítkem

Snímání děr

Najeďte nejdříve dotykovou sondou přibližně do středu díry. Po stisknutí klávesy NC-START sejme TNC automaticky čtyři body stěny díry.

Poté přejeďte dotykovou sondou k další díře a proveďte stejný postup snímání. TNC opakuje tento postup až do sejmutí všech děr pro určení vztažného bodu.

Snímání kruhových čepů

Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na kruhovém čepu. Softtlačítkem zvolte směr snímání a proces snímání spusťte externí klávesou START. Postup opakujte celkem čtyřikrát.

Přehled

Cyklus	Softtlačítko
Základní natočení pomocí dvou děr: TNC zjistí úhel mezi spojnicí středu děr a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu)	
Vztažný bod pomocí čtyř děr: TNC zjistí průsečík dvou nejprve a dvou naposledy sejmutých děr. Snímání proto provádějte křížem (jak je zobrazeno na softtlačítku), protože jinak TNC vypočítá chybný vztažný bod	
Střed kružnice pomocí 3 děr: TNC zjistí kružnici, na níž leží všechny tři díry, a vypočítá střed kruhové dráhy.	

Proměřování obrobků dotykovou sondou

Dotykovou sondu můžete také používat v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka k provádění jednoduchých měření na obrobku. Pro složitější měřicí úkoly jsou k dispozici četné programovatelné snímací cykly (viz Příručka uživatele cyklů, kapitola 16, Automatická kontrola obrobků). Dotykovou sondou můžete zjistit:

- souřadnice polohy a z nich
- rozměry a úhly na obrobku

Určení souřadnic polohy na vyrovnaném obrobku



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte směr dotyku a současně osu, k níž se má souřadnice vztahovat: stiskněte příslušnou softklávesu.
- Spusťte snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start

TNC zobrazí souřadnice bodu dotyku jako vztažný bod.

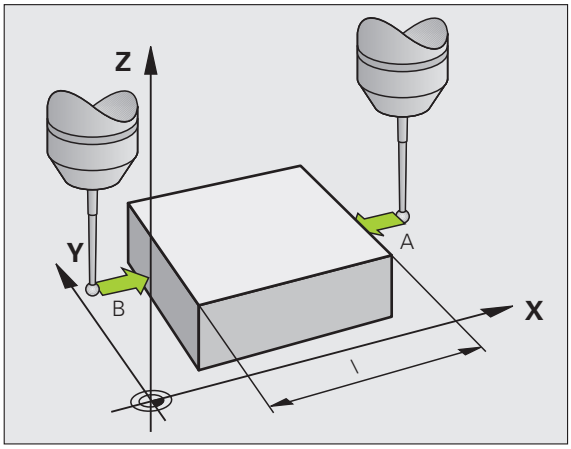
Určení souřadnic rohového bodu v rovině obrábění

Určení souřadnic rohového bodu: Viz „Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů”, strana 589. TNC zobrazí souřadnice sejmutého rohu jako vztažný bod.

Stanovení rozměrů obrobku



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku A
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start
- Poznamenejte si zobrazenou hodnotu jako vztažný bod (pouze zůstane-li předtím nastavený bod dále v platnosti)
- Vztažný bod: zadejte „0“
- Zrušení dialogu: Stiskněte klávesu END (KONEC)
- Opětné zvolení funkce dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti druhého snímaného bodu B
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka: stejná osa, avšak opačný směr než při prvním snímání.
- Snímání: Stiskněte tlačítko NC-Start



V zobrazení vztažného bodu je uvedena vzdálenost mezi oběma body na souřadnicové ose.

Indikaci polohy nastavte opět na hodnoty před měřením vzdálenosti

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Znovu sejměte první snímaný bod
- Nastavte vztažný bod na poznamenanou hodnotu
- Zrušení dialogu: Stiskněte klávesu END (KONEC)

Měření úhlu

Pomocí dotykové sondy můžete určit v obráběcí rovině také úhel. Měří se:

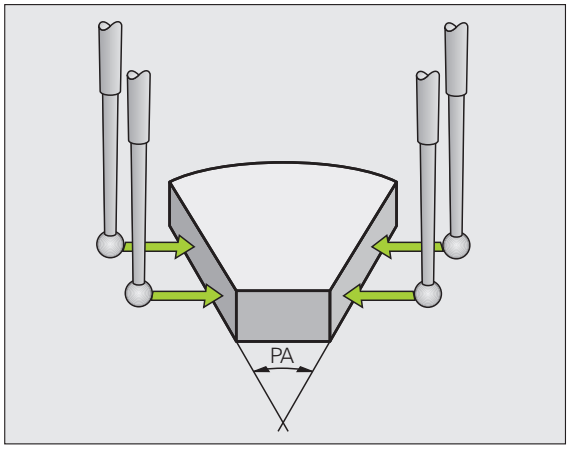
- úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku, nebo
- úhel mezi dvěma hranami.

Změřený úhel se zobrazí jako hodnota do maximálně 90 °.

Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku

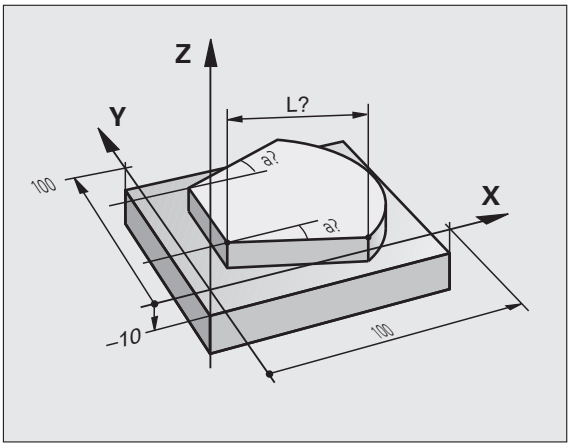


- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Úhel natočení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, pokud si přejete později opět obnovit předtím provedené základní natočení
- Proveďte základní natočení se stranou, která se má porovnávat (viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí dotykové sondy” na stránce 582)
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softtlačítka SNÍMÁNÍ ROT
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení
- Úhel natočení nastavte na poznamenanou hodnotu



Zjištění úhlu mezi dvěma hranami obrobku

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Úhel otáčení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, budete-li chtít opět obnovit dříve provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení pro první stranu (viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí dotykové sondy” na stránce 582)
- Druhou stranu také sejměte stejně jako u základního natočení, ale úhel natočení zde nenastavujte na 0!
- Úhel PA mezi hranami obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softtlačítka SNÍMÁNÍ ROT
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení: Úhel natočení nastavte na poznamenanou hodnotu



Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami

Nemáte-li na vašem stroji žádné elektronické dotykové sondy, tak můžete využívat všechny výše popsané ruční snímací funkce (výjimka: kalibrační funkce) i s mechanickými dotykovými sondami nebo jednoduchým naškrábnutím.

Namísto elektronického signálu, který snímací sonda automaticky vytváří během funkce snímání, vytvoříte spínací signál k převzetí **Pozice dotyku** ručně klávesou. Postupujte přitom takto:



- Zvolte softklávesou libovolnou snímací funkci.
- Mechanickou sondou najeďte na první pozici, kterou má TNC převzít



- Převzetí polohy: stiskněte klávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Mechanickou sondou přejeďte na další pozici, kterou má TNC převzít

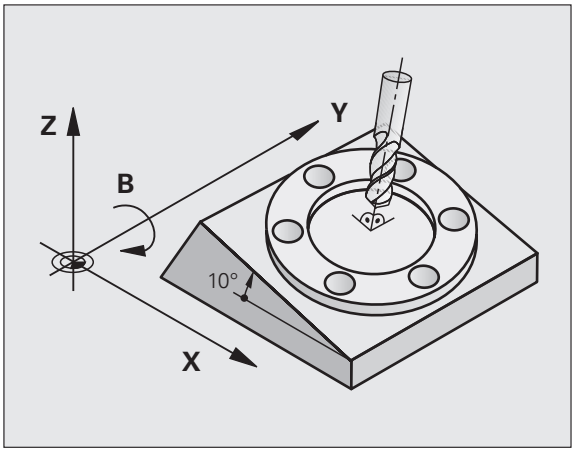


- Převzetí polohy: stiskněte klávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Popřípadě najeďte další pozice a převezměte je podle předchozího popisu.
- **Vztažný bod**: Zadejte v okně nabídky souřadnice nového vztažného bodu a převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 576, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů”, strana 577)
- Ukončení funkce dotykové sondy: Stiskněte klávesu END

14.9 Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1)

Použití, způsob provádění

Funkce k naklopení roviny obrábění přizpůsobuje výrobce stroje řízení TNC a stroji. U některých naklápěcích hlav (naklápěcích stolů) definuje výrobce stroje, zda TNC interpretuje v cyklu naprogramované úhly jako souřadnice naklopených os nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



TNC podporuje naklápění rovin obrábění u obráběcích strojů s naklápěcími hlavami i s naklápěcími stoly. Typické aplikace jsou např. šikmé díry nebo obrysy ležící šikmo v prostoru. Rovina obrábění se přitom vždy naklápí kolem aktivního nulového bodu. Jako obvykle se obrábění programuje v hlavní rovině (např. v rovině X/Y), provede se však v té rovině, která byla vůči hlavní rovině naklopena.

Pro naklápění roviny obrábění jsou k dispozici tři funkce:

- Ruční natočení softtlačítkem 3D ROT v provozních režimech Ruční provoz a El. ruční kolečko, viz „Aktivování manuálního naklopení”, strana 601
- Řízené naklápění, cyklus **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ** v programu obrábění (viz Příručka uživatele cyklů, cyklus 19 OBRÁBĚCÍ ROVINA).
- Řízené natočení, funkce **PLANE** v programu obrábění (viz „Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1)” na stránce 475)

Funkce TNC k „naklápění roviny obrábění“ jsou transformace souřadnic. Přitom stojí rovina obrábění vždy kolmo ke směru osy nástroje.

Při naklápění roviny obrábění rozlišuje TNC zásadně dva typy strojů:

- **Stroj s naklápěcím stolem**
  - Obrobek musíte umístit do požadované polohy pro obrábění pomocí odpovídajícího napolohování naklápěcího stolu, například pomocí L-bloku
  - Poloha transformované osy nástroje se ve vztahu k pevnému souřadnému systému stroje **nemění**. Natočíte-li stůl – tedy obrobek – např. o 90 °, souřadný systém se zároveň **nenatočí**. Stisknete-li v režimu Ruční provoz směrové tlačítko osy Z+, pojíždí nástroj ve směru Z+.
  - TNC bere pro výpočet transformované soustavy souřadnic v úvahu pouze mechanicky podmíněná přesazení daného naklápěcího stolu – takzvané „translátorské“ podíly.
- **Stroj s naklápěcí hlavou**
  - Nástroj musíte uvést do požadované polohy pro obrábění odpovídajícím napolohováním naklápěcí hlavy, například pomocí L-bloku
  - Poloha naklopené (transformované) osy nástroje se ve vztahu k pevnému souřadnému systému stroje změní. Otočíte-li naklápěcí hlavu vašeho stroje – tedy nástroj – například v ose B o +90 °, tak se souřadný systém otáčí s ní. Stisknete-li v ručním provozním režimu směrové tlačítko osy Z+, pojíždí nástroj ve směru X+ pevného souřadného systému stroje.
  - TNC bere pro výpočet transformované soustavy souřadnic v úvahu mechanicky podmíněná přesazení otočené hlavy („translátorské“ podíly) a přesazení, která vznikají naklopením nástroje (3D-korekce délky nástroje).

Najíždění na referenční body při naklopených osách

Při naklopených osách najíždíte na referenční body externími směrovými tlačítky. TNC přitom příslušné osy interpoluje. Mějte na paměti, že funkce „Naklopení roviny obrábění“ je aktivní v ručním provozním režimu, a že aktuální úhel rotační osy byl zadán v políčku nabídky.

Nastavení vztažného bodu v naklopeném systému

Když jste napolohovali natočené osy, nastavíte vztažný bod jako v nenaklopeném systému. Chování TNC při nastavování vztažného bodu je přitom závislé na nastavení strojního parametru 7500 v kinematické tabulce:

- **MP 7500, bit 5=0**
  Při aktivní naklopené rovině obrábění TNC kontroluje, zda při nastavování vztažného bodu v osách X, Y a Z souhlasí aktuální souřadnice naklopených os s vámi definovanými úhly natočení (nabídka 3D-ROT). Není-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, pak TNC kontroluje, zda naklápěcí osy stojí na 0° (aktuální polohy). Pokud tyto polohy nesouhlasí, vydá TNC chybové hlášení.
- **MP 7500, bit 5=1**
  TNC neprověřuje, zda souhlasí aktuální souřadnice os natočení (aktuální polohy) s úhlem naklopení, který jste definovali.

Pozor nebezpečí kolize!

Vztažný bod nastavujte zásadně vždy ve všech třech hlavních osách.

Pokud nejsou osy natáčení vašeho stroje regulované, tak musíte aktuální pozici osy natočení zanést do nabídky k ručnímu natáčení: nesouhlasí-li aktuální poloha osy (os) natáčení s tímto zápisem, vypočte TNC vztažný bod nesprávně.

Nastavení vztažného bodu u strojů s otočným stolem

Když vyrovnáte obrobek otáčením otočného stolu, např. snímacím cyklem 403, musíte před nastavením vztažného bodu v lineárních osách X, Y a Z osu otočného stolu po vyrovnávacím pochodu vynulovat. Jinak vydá TNC chybové hlášení. Cyklus 403 přímo nabízí přímo tuto možnost zadáním parametru (viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy, „Kompenzace základního natočení pomocí osy naklápění“).

Nastavení vztažného bodu u strojů se systémy výměnných hlav

Je-li váš stroj vybaven systémem výměny hlav, pak spravujte vztažné body zásadně pomocí tabulky vztažných bodů. Vztažné body uložené v tabulkách vztažných bodů obsahují započítání aktivní kinematiky stroje (geometrie hlavy). Zařadíte-li novou hlavu, vezme TNC v úvahu nové, změněné rozměry hlavy, takže aktivní vztažný bod zůstane zachován.

Indikace polohy v naklopeném systému

Polohy indikované ve stavovém políčku (**CÍL** a **AKT**) se vztahují k naklopené soustavě souřadnic.

Omezení při naklápění roviny obrábění

- Funkce dotykové sondy Základní natočení není k dispozici, pokud jste aktivovali funkci Naklopení obráběcí roviny v ručním provozním režimu
- Funkce "Převzít aktuální pozici" není povolená při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.
- PLC-polohování (definované výrobcem stroje) není dovoleno

Aktivování manuálního naklopení



Navolení manuálního naklápění: stiskněte softklávesu 3D-ROT.

Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**



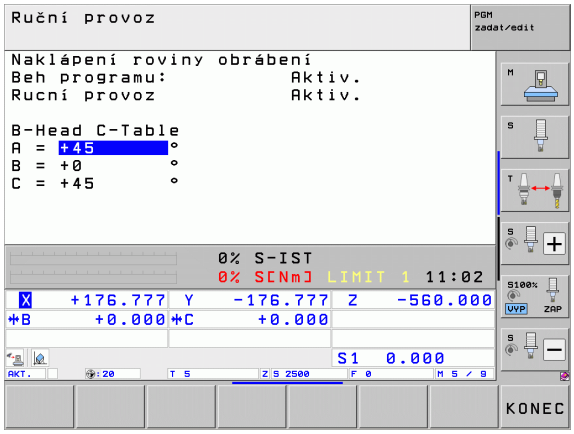
Aktivujte ruční naklápění: stiskněte softklávesu AKTIV

Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na požadovanou osu natočení

Zadejte úhel naklopení



Ukončení zadávání: klávesou END



Pro vypnutí nastavte v nabídce Naklápění roviny obrábění požadované provozní režimy na neaktivní.

Je-li funkce Naklápění roviny obrábění aktivní a TNC pojíždí strojními osami podle naklopených os, objeví se v zobrazení stavu symbol .

Nastavíte-li funkci Naklápění roviny obrábění na aktivní pro provozní režim Provádění programu, pak platí v nabídce zadaný úhel naklopení od prvního bloku prováděného programu obrábění. Použijete-li v obráběcím programu cyklus **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ** nebo funkci **PLANE**, tak úhlové hodnoty, které tam jsou definované, jsou platné. V nabídce zadané úhlové hodnoty se těmito vyvolanými hodnotami přepíšou.

Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2)



Tato funkce musí být povolená výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pomocí této funkce můžete pojíždět v provozních režimech Ruční a El. ruční kolečko nástrojem externími směrovými klávesami nebo ručním kolečkem v tom směru, kam právě směřuje osa nástroje. Tuto funkci používejte, když

- si přejete odjet nástrojem během přerušení v programu s 5 osami ve směru osy nástroje;
- si přejete provést ručním kolečkem nebo externími směrovými klávesami v Ručním provozu obrábění s nastaveným nástrojem.



Navolení manuálního natočení: stiskněte softklávesu 3D-ROT.



Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**



Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění: stiskněte softklávesu OSA NÁSTROJE



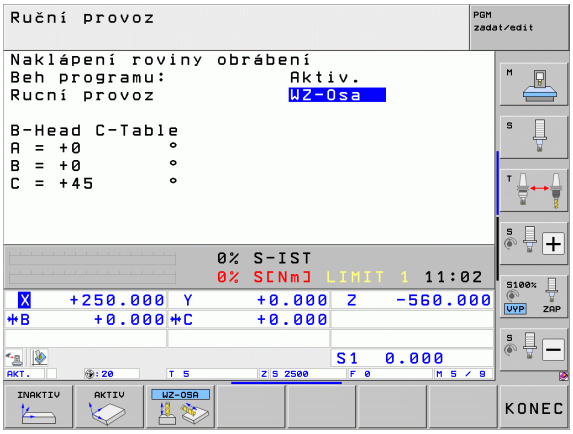
Ukončení zadávání: klávesou END

Pro zrušení nastavte v nabídce Naklápění roviny obrábění bod nabídky **Ruční provoz** na Neaktivní.

Když je funkce **Pojíždění ve směru osy nástroje** aktivní, zobrazuje indikace stavu symbol .



Tato funkce je k dispozici i když přerušíte zpracování programu a přejete si ručně pojíždět v osách.





15

Polohování s ručním zadáváním

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování

Pro jednoduché obrábění nebo k předběžnému polohování nástroje je vhodný provozní režim Polohování s ručním zadáním. Zde můžete zadat krátký program ve formátu popisného dialogu HEIDENHAIN nebo podle DIN/ISO a přímo ho nechat provést. V režimu MDI jsou k dispozici obráběcí cykly a cykly dotykové sondy, jakož i některé speciální funkce TNC (klávesou SPEC FCT). TNC ukládá program automaticky do souboru $MDI. Při polohování s ručním zadáním lze aktivovat dodatečné zobrazení stavu.

Použití polohování s ručním zadáním



Zvolte provozní režim Polohování s Ručním Zadáním.
Jak programovat soubor $MDI s dostupnými funkcemi



Spusťte chod programu: externím tlačítkem START



Omezení:

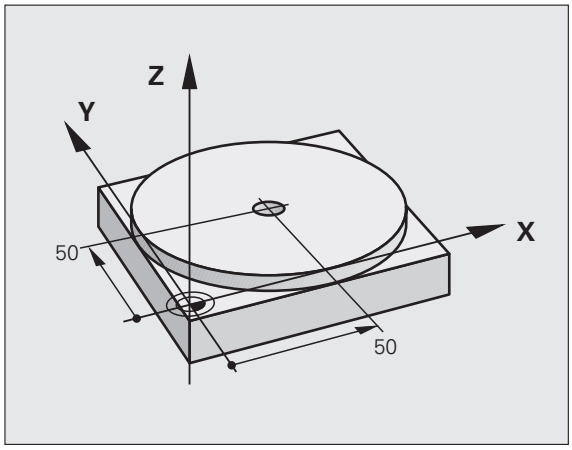
Volné programování obrysu FK, programovací grafika a grafika při provádění programu nejsou k dispozici.

Soubor $MDI nesmí obsahovat vyvolání programu (**PGM CALL**).

Příklad 1

Jednotlivý obrobek má být opatřen dírou hlubokou 20 mm. Po upnutí obrobku, vyrovnání a nastavení vztažného bodu lze díru naprogramovat a provést několika málo řádky programu.

Nejprve je nástroj pomocí přímkových bloků předpolohován nad obrobkem a napolohován do bezpečné vzdálenosti 5 mm nad vrtanou dírou. Potom se provede vrtání cyklem **200 VRTÁNÍ**.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje: osa nástroje Z,
	Otáčky vřetena 2000 ot/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Odjetí nástroje (FMAX = rychloposuv)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Napolohování nástroje s FMAX nad vrtanou dírou, spuštění vřetena
4 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu VRTÁNÍ
Q200=5 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q201=-15 ;HLOUBKA	Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění)
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	Posuv při vrtání
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	Hloubka daného přísuvu před vyjetím
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	Časová prodleva po každém odjetí v sekundách
Q203=-10 ;SOUŘADNICE POVRCHU	Souřadnice povrchu obrobku
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	Časová prodleva na dně díry v sekundách
5 CYCL CALL	Vyvolání cyklu VRTÁNÍ
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje
7 END PGM $MDI MM	Konec programu

Přímková funkce: Viz „Přímka L”, strana 228, cyklus VRTÁNÍ: Viz Příručka uživatele cyklů, cyklus 200 VRTÁNÍ.

Příklad 2: Odstranění šikmé polohy obrobku u strojů s otočným stolem

Proveďte základní natočení pomocí dotykové sondy. Viz Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy „Cykly dotykové sondy v provozních režimech Ruční Provoz a Elektronické Ruční Kolečko“, oddíl „Kompenzace šikmé polohy obrobku“.

Poznamenejte si úhel natočení a základní natočení opět zrušte.



Zvolte provozní režim: Polohování s ručním zadáváním




Zvolte osu otočného stolu, zadejte poznamenaný úhel natočení a posuv, například **L C+2.561 F50**



Ukončete zadání



Stiskněte tlačítko NC-Start: natočením otočného stolu se šikmá poloha odstraní

Uložení nebo vymazání programů z $MDI

Soubor $MDI se zpravidla používá pro krátké a přechodně potřebné programy. Má-li se program přesto uložit do paměti, pak postupujte takto:



Zvolte provozní režim: Program zadat / editovat



Vyvolejte správu souborů: klávesou PGM MGT (Program Management)



Vyberte (označte) soubor $MDI



Zvolte „Kopírování souboru“: softtlačítkem KOPÍROVAT

CÍLOVÝ SOUBOR =

OTVOR Zadejte název, pod kterým se má aktuální obsah souboru $MDI uložit



Proveďte zkopírování



Opuštění správy souborů (programů): softtlačítkem KONEC

Pro vymazání obsahu souboru $MDI postupujte obdobně: namísto zkopírování vymažte obsah softtlačítkem VYMAZAT. Při nejbližším přepnutí do provozního režimu Polohování s ručním zadáváním zobrazí TNC prázdný soubor $MDI.



Chcete-li $MDI vymazat, pak

- nesmíte mít navolený provozní režim Polohování s ručním zadáváním (ani na pozadí);
- nesmíte mít navolený soubor $MDI v provozním režimu Program zadat/editovat;

Další informace: viz „Kopírování jednotlivého souboru”, strana 132.



16

Testování programu a provádění programu

16.1 Grafické zobrazení

Použití

V provozních režimech „Provádění programu“ a „Testování programu“ simuluje TNC graficky obrábění. Pomocí softkláves zvolíte, zda jako

- Pohled shora (půdorys)
- Zobrazení ve 3 rovinách
- 3D-zobrazení

Grafika TNC odpovídá zobrazení obrobku, který je obráběn nástrojem válcového tvaru. Při aktivní tabulce nástrojů můžete nechat znázornit obrábění kulovou frézou. K tomu účelu zadejte v tabulce nástrojů R2 = R.

TNC grafiku nezobrazí, jestliže

- aktuální program neobsahuje platnou definici neobrobeného polotovaru
- není navolen žádný program



Novou 3-D grafikou můžete v režimu **Testování programu** graficky zobrazovat také obrábění v nakloněné obráběcí rovině a obrábění na více stranách, po simulaci programu v některém z dalších náhledů. Pro urychlení testovací grafiky u starší verze hardwaru byste měli nastavit bit 5 strojního parametru 7310 = 1. Pro urychlení testovací grafiky u starší verze hardwaru byste měli nastavit bit 5 strojního parametru 7310 = 1. Tím se vypnou funkce, které jsou implementovány speciálně pro novou 3D-grafiku.

TNC nezobrazuje v grafice přídavek rádiusu **DR** naprogramovaný v bloku **TOOL CALL**.

Grafické simulace u speciálních aplikací

Obvykle obsahují NC-programy vyvolání nástroje, které pomocí definovaného čísla nástroj určí automaticky data nástroje pro grafickou simulaci.

U speciálních aplikací, které nepotřebují žádné nástroje (např. laserové řezání, laserové vrtání nebo řezání vodním paprskem), můžete nastavit strojní parametry 7315 až 7317 tak, aby TNC mohl provádět grafickou simulaci i tehdy, když jste neaktivovali žádná data nástroje. V zásadě ale vždy potřebujete vyvolání nástroje s definicí směru jeho osy (např. **TOOL CALL Z**), zadání čísla nástroje však není nutné.

Nastavení rychlosti testování programu

Rychlost testování programu můžete nastavit pouze tehdy, máte-li aktivní funkci „Zobrazit čas obrábění“ (viz „Navolení funkce stopek” na stránce 619). Jinak provádí TNC test programu vždy s maximální možnou rychlostí.

Naposledy nastavená rychlost zůstává platná tak dlouho (i při výpadku proudu), dokud její nastavení nezměníte.

Po spuštění programu zobrazí TNC následující softtlačítka, kterými můžete nastavit rychlost simulace:

Funkce	Softtlačítko
Testovat program s rychlostmi, se kterými bude také zpracováván (zohlední se naprogramované posuvy)	
Postupně zvyšovat rychlost testu	
Postupně snižovat rychlost testu	
Testovat program s maximální možnou rychlostí (základní nastavení)	

Rychlost simulace můžete nastavit také před spuštěním programu:



- Přepínejte lišty softtlačítek dále



- Zvolte funkce pro nastavení rychlosti simulace



- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. Postupně zvyšovat rychlost testování

Přehled: Náhledy

V provozních režimech Provádění programu a v režimu Testování programu ukazuje TNC tato softtlačítka:

Náhled	Softtlačítko
Půdorys	
Zobrazení ve 3 rovinách	
3D-zobrazení	

Omezení během Provádění programu

Obrábění se nedá současně graficky znázornit, je-li již počítač TNC vytížen komplikovanými obráběcími úkony nebo velkoplošným obráběním. Příklad: řádkování přes celý neobrobený polotovar velkým nástrojem. TNC pak již nepokračuje v grafickém zobrazení a v grafickém okně vypíše text **CHYBA**. Obrábění se však dále provádí.

Během zpracování TNC nezobrazuje v grafice chodu programu obrábění ve více osách. V grafickém okně se v takových případech objeví chybové hlášení **Osu nelze znázornit**.

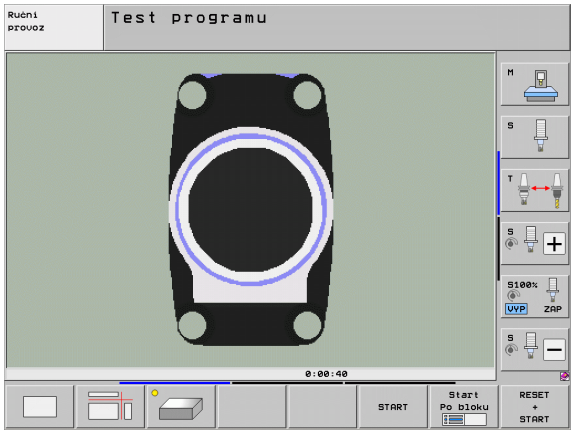
Pohled shora (půdorys)

Grafická simulace v tomto náhledu probíhá nejrychleji.

Máte-li na vašem stroji k dispozici myš, můžete polohováním ukazatele myši na libovolném místě obrobku odečíst ve stavovém řádku hloubku na tomto místě.

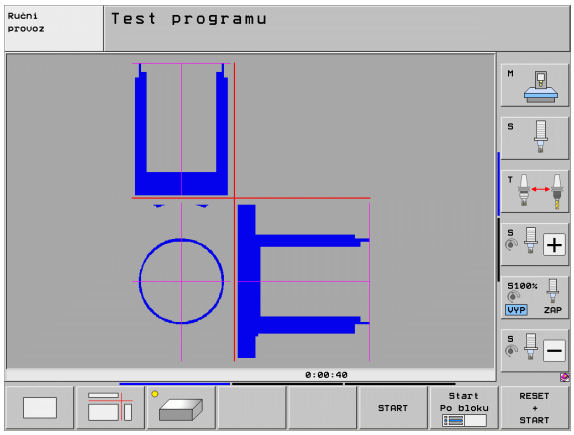


- Zvolte softtlačítko půdorysu
- Pro zobrazení hloubky v této grafice platí: Čím hlubší, tím tmavší



Zobrazení ve 3 rovinách

Toto zobrazení ukazuje jeden pohled (půdorys) shora se 2 řezy, obdobně jako technický výkres. Symbol vlevo pod grafikou udává, zda zobrazení odpovídá projekční metodě 1 nebo 2 podle DIN 6, část 1 (volí se pomocí MP7310).



Při zobrazení ve 3 rovinách jsou k dispozici funkce ke zvětšení výřezu, viz „Zvětšení výřezu”, strana 617.

Kromě toho můžete pomocí softtlačítek posouvat rovinu řezu:



▶ Zvolte softtlačítko pro zobrazení obrobku ve 3 rovinách



▶ Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí posouvání roviny řezu



▶ Zvolte funkce pro posun roviny řezu: TNC zobrazí následující softtlačítka

Funkce	Softtlačítka	
Posunutí svislé roviny řezu doprava nebo doleva		
Posunutí vertikální roviny řezu dopředu nebo dozadu		
Posunutí vodorovné roviny řezu nahoru nebo dolů		

Poloha roviny řezu je během posouvání viditelná na obrazovce.

Základní nastavení roviny řezu je zvolené tak, aby ležela v rovině obrábění ve středu obrobku a v ose nástroje na horní hraně obrobku.

Souřadnice čáry řezu

TNC zobrazuje dole v grafickém okně souřadnice čáry řezu vztažené k nulovému bodu obrobku. Zobrazují se pouze souřadnice v rovině obrábění. Tuto funkci aktivujete pomocí strojního parametru 7310.

3D-zobrazení

TNC zobrazí obrobek prostorově. Pokud máte k dispozici dostatečně výkonný hardware, tak TNC zobrazí v 3D-grafice s vysokým rozlišením také obrábění v naklopené obráběcí rovině a obrábění na více stranách.

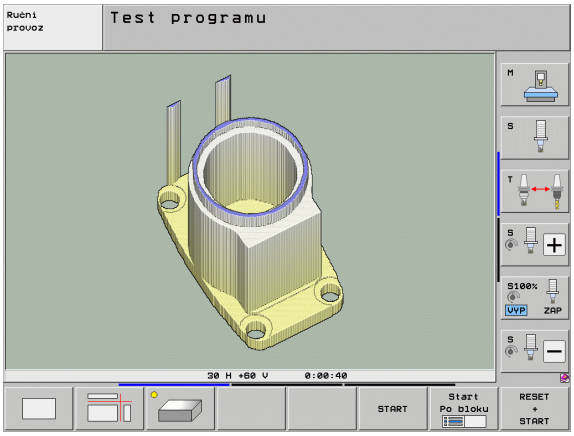
3D-zobrazení můžete otáčet softtlačítkem kolem vertikální osy a překlápět kolem horizontální osy. Pokud jste k vašemu TNC připojili myš, můžete tuto funkci také provádět stlačením a držením pravého tlačítka myši.

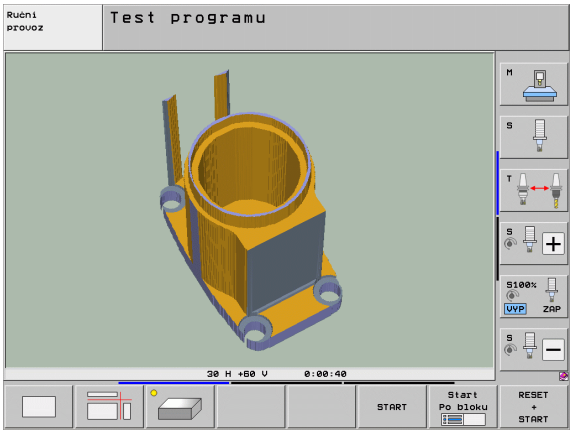
Obrysy neobrobeného polotovaru můžete nechat zobrazit na začátku grafické simulace jako rámeček.

V provozním režimu „Testování programu“ jsou k dispozici funkce k zvětšení výřezu, viz „Zvětšení výřezu”, strana 617.



- Zvolte 3D-zobrazení softtlačítkem. Dvojitým klepnutím na softtlačítko přepnete do 3D-grafiky s vysokým rozlišením. Přepnutí je možné pouze po ukončení simulace. Grafika s vysokým rozlišením ukáže podrobněji povrch obráběného obrobku.





Rychlost 3D-grafiky závisí na délce břitu (sloupec **LCUTS** v tabulce nástrojů). Je-li **LCUTS** definovaný s 0 (základní nastavení), tak počítá simulace s nekonečně dlouhým ostřím, což vede k dlouhým časům výpočtu. Nechcete-li definovat **LCUTS**, můžete nastavit parametr stroje 7312 na hodnotu mezi 5 a 10. Tím TNC ohraničí interně délku břitu na hodnotu, kterou vypočítá z MP7312 krát průměr nástroje.

Otáčení a zvětšování/zmenšování 3D-zobrazení



- Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí natáčení a zvětšování/zmenšování



- Zvolte funkce natáčení a zvětšování/zmenšování:

Funkce	Softtlačítka
Zobrazení natáčet vertikálně po 5°	 
Zobrazení překlápět horizontálně po 5°	 
Zobrazení zvětšovat po krocích. Je-li zobrazení zvětšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Zobrazení zmenšovat po krocích. Je-li zobrazení zmenšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Vrátit zobrazení na programovanou velikost	

3D-grafiku můžete ovládat také myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li otočit znázorněnou grafiku ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši a pohybujte myší. TNC zobrazí souřadnicový systém, který představuje momentálně aktivní vyrovnání obrobku. Když pustíte pravé tlačítko myši, orientuje TNC obrobek do definovaného vyrovnání.
- Chcete-li posunout znázorněnou grafiku: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. TNC posouvá obrobkem v příslušném směru. Když pustíte střední tlačítko myši, posune TNC obrobek do definované pozice.
- Chcete-li myší zvětšit (zoomovat) určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši obdélníkový rozsah zvětšování. Oblast zvětšení můžete ještě posunout horizontálním nebo vertikálním pohybem myši. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC obrobek v definované oblasti.
- Pro rychlé zvětšování a zmenšování myší: otáčejte kolečkem myši vpřed, popř. vzad
- Dvojité kliknutí pravým tlačítkem myši: Zvolit standardní náhled

Zobrazení a smazání rámečku pro obrysy neobrobeného polotovaru

- Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí natáčení a zvětšování/zmenšování



- Zvolte funkce natáčení a zvětšování/zmenšování:



- Zapněte rámečky pro POLOTOVAR: nastavte prosvětlené políčko v softtlačítku na ZOBRAZIT

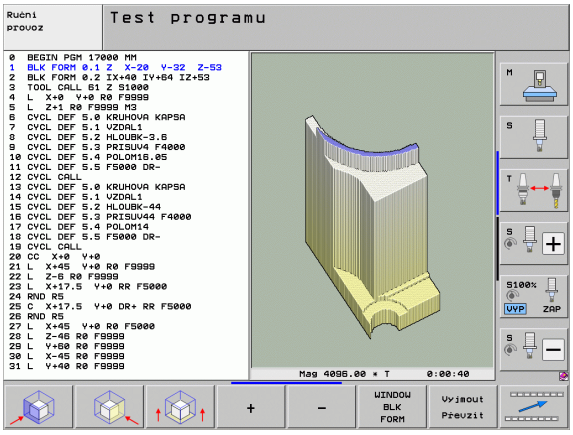


- Vypněte rámečky pro POLOTOVAR: nastavte prosvětlené políčko v softtlačítku na VYPNOUT

Zvětšení výřezu

Výřez můžete změnit v provozních režimech Testování programu a Provádění programu ve všech pohledech.

K tomu se musí grafická simulace příp. provádění programu zastavit. Zvětšení výřezu je vždy účinné ve všech typech zobrazení.



Změna zvětšení výřezu

Softtlačítka viz tabulku

- Je-li třeba, zastavte grafickou simulaci
- Přepínejte lištu softtlačítek během provozního režimu „Testování programu“ příp. „Provádění programu“, až se objeví softtlačítko výběru pro Zvětšení výřezu



- Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí zvětšování výřezu



- Zvolte funkce pro Zvětšení výřezu
- Pomocí softtlačítek zvolte stranu obrobku (viz tabulka níže)
- Zmenšení nebo zvětšení polotovaru: držte stisknuté softtlačítko „–“, případně „+“.
- Znovu nastartujte testování nebo provádění programu softtlačítkem START (RESET + START opět obnoví původní neobrobený polotovar).

Funkce	Softtlačítka	
Volba levé/pravé strany obrobku		
Volba přední/zadní strany obrobku		
Volba horní/spodní strany obrobku		
Posunutí plochy řezu k zmenšení nebo zvětšení neobrobeného polotovaru	–	+
Převzetí výřezu	Vyjmout Převzít	

Poloha kurzoru při zvětšování výřezu

Při zvětšování výřezu zobrazuje TNC souřadnice těch os, které právě ořezáváte. Tyto souřadnice odpovídají rozsahu, který je definován pro zvětšení výřezu. Vlevo od lomítka zobrazuje TNC nejmenší souřadnici rozsahu (MIN-bod), vpravo od něho největší (MAX-bod).

Při zvětšeném zobrazení vypíše TNC na obrazovce vpravo dole **MAGN**.

Jestliže TNC nemůže neobrobený polotovar dále zmenšit respektive zvětšit, vypíše řídicí systém v okně grafiky příslušné chybové hlášení. K odstranění tohoto chybového hlášení opět zvětšete, případně zmenšete neobrobený polotovar.

Opakování grafické simulace

Program obrábění lze graficky simulovat libovolně často. K tomu účelu můžete grafiku opět nastavit na neobrobený polotovar nebo jeho zvětšený výřez.

Funkce	Softtlačítko
Zobrazení neobrobeného polotovaru v naposledy zvoleném zvětšeném výřezu	Reset BLK FORM
Zrušení zvětšení výřezu, takže TNC zobrazí obrobený nebo neobrobený obrobek podle programované formy polotovaru	WINDOW BLK FORM

Softtlačítkem POLOTOVAR JAKO BLK FORM zobrazí TNC – i po výřezu bez PŘEVZÍT VÝŘEZ – polotovar opět v naprogramované velikosti.

Zobrazení nástroje

Během simulace si můžete nechat nástroj zobrazit v půdorysu a v zobrazení ve 3 rovinách. TNC zobrazí nástroj s tím průměrem, který je definovaný v tabulce nástrojů.

Funkce	Softtlačítko
Nezobrazovat nástroj během simulace	NASTROJE ZOBRAZIT SKRYT
Zobrazovat nástroj během simulace	NASTROJE ZOBRAZIT SKRYT

Zjištění času obrábění

Provozní režimy provádění programu

Zobrazení času od startu programu až do konce programu. Při přerušení se čas zastaví.

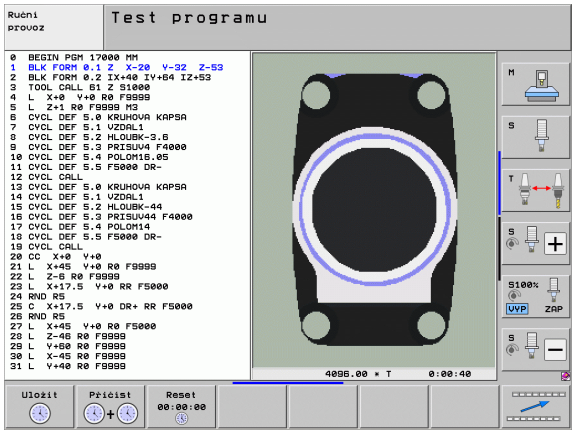
Testování programu

TNC zohledňuje při výpočtu času tyto body:

- pojezdy s posuvem
- časové prodlevy
- nastavení strojní dynamiky (zrychlení, nastavení filtrů, vedení pohybů)

Čas zjištěný TNC nebere do úvahy rychloposuvy a strojně závislé časy (např. pro výměnu nástrojů).

Pokud jste zapnuli „Zjištění doby obrábění“, tak si můžete nechat vytvořit soubor, kde budou uvedeny pracovní doby všech v programu použitých nástrojů (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na stránce 196).



Navolení funkce stopek



▶ Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí stopek



▶ Zvolte funkce stopek



▶ Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. uložit zobrazený čas

Funkce stopek	Softtlačítko
Zapnutí (ZAP)/vypnutí (VYP) funkce Zjištění doby obrábění	
Uložení zobrazeného času	
Zobrazení součtu uloženého a zobrazeného času	
Smazání zobrazeného času	

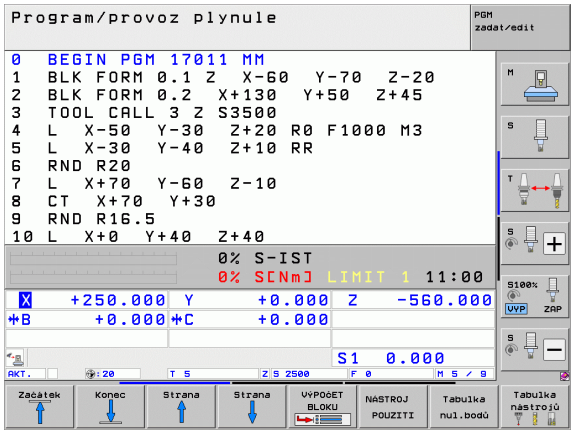
TNC vynuluje dobu obrábění během testování programu, jakmile se zpracovává nový **TVAR POLOTOVARU** (BLK-form).

16.2 Funkce k zobrazení programu

Přehled

Během režimu Chod Programu a Testování Programu zobrazuje TNC softtlačítka, jimiž můžete nechat program obrábění ukázat po stránkách:

Funkce	Softtlačítko
Listování v programu o jednu stránku obrazovky zpět	Strana ↑
Listování v programu o jednu stránku obrazovky dopředu	Strana ↓
Volba začátku programu	Začátek ↑
Volba konce programu	Konec ↓



16.3 Testování programů

Použití

V provozním režimu Testování programu simulujete průběh programů a částí programů, aby se redukovaly programovací chyby při provádění programu. TNC vás podporuje při vyhledávání

- geometrických neslučitelností
- chybějících zadání
- neproveditelných skoků
- narušení pracovního prostoru
- kolizí mezi částmi stroje, které se monitorují (je potřeba volitelný software DCM, viz „Monitorování kolize v režimu Testování programu”, strana 403)

Kromě toho můžete využít následující funkce:

- Testování programu po blocích
- Přerušení testu u libovolného bloku
- Přeskočení bloků
- Funkce pro grafické znázornění
- Zjištění času obrábění
- Doplňkové zobrazení stavu



Je-li váš stroj vybaven volitelným softwarem DCM (dynamické monitorování kolizí), tak můžete nechat při testování programu také provést kontrolu kolizí (viz „Monitorování kolize v režimu Testování programu” na stránce 403)



Pozor nebezpečí kolize!

TNC nemůže při grafické simulaci simulovat všechny pojezdové pohyby, které stroj skutečně provádí, např.

- Pojezdové pohyby při výměně nástroje, které výrobce stroje definoval v makru pro výměnu nástroje, nebo pomocí PLC
- Polohování, které definoval výrobce stroje v makru M-funkce
- Polohování, které výrobce stroje provádí pomocí PLC
- Polohování, které provádí výměnu palet

HEIDENHAIN proto doporučuje každý program najíždět opatrně, i když test programu neukázal žádné chybové hlášení a žádné viditelné poškození obrobku.

TNC spouští test programu po vyvolání nástroje zásadně vždy z následující pozice:

- V rovině obrábění ve středu definovaného polotovaru
- V ose nástroje 1 mm nad **MAX**-bodem definovaným v **BLK FORM**.

Vyvoláte-li stejný nástroj, tak TNC simuluje program dále z předchozí pozice naprogramované před vyvoláním nástroje.

Abyste měli i při zpracování vždy jednoznačné chování, měli byste po výměně nástroj najíždět zásadně do polohy, z níž může TNC bezpečně najíždět do obrábění.



Výrobce vašeho stroje může definovat makro výměny nástroje i pro provozní režim Testování programu, které přesně simuluje chování stroje, informujte se prosím v příručce ke stroji.

Provádění testu programu

Při aktivní centrální paměti nástrojů musíte mít pro testování programu aktivovanou tabulku nástrojů (status S). K tomu navolte v provozním režimu „Testování programu“ tabulku nástrojů přes správu souborů (PGM MGT).

Pomocí MOD-funkce POLOTOVAR V PRAC.PROSTORU aktivujte pro testování programu kontrolu pracovního prostoru, viz „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru”, strana 665.

- Volba provozního režimu "Testování programu"
- Klávesou PGM MGT zobrazte správu souborů a zvolte soubor, který chcete testovat, nebo
- Zvolte začátek programu: klávesou GOTO zvolte řádek „0“ a zadání potvrďte klávesou ENT

TNC zobrazí následující softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko
Zrušit neobrobený polotovar a otestovat celý program	RESET + START
Testovat celý program	START
Testovat každý blok programu jednotlivě	Start Po bloku
Zastavit test programu (softtlačítko se objeví pouze tehdy, když jste spustili test programu)	STOP

Test programu můžete kdykoli – i během obráběcích cyklů – přerušit a znovu spustit. Abyste mohli v testu opět pokračovat, nesmíte provést následující:

- zvolit směrovou klávesou nebo klávesou GOTO jiný blok;
- provést v programu změny;
- změnit provozní režim;
- zvolit nový program.

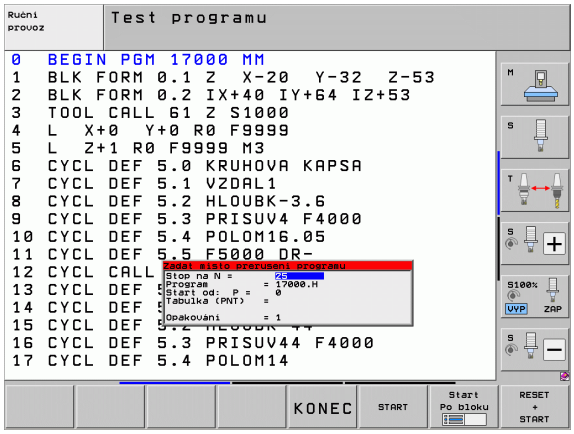
Provedení testu programu až do určitého bloku

Pomocí STOP PŘI N provede TNC test programu pouze k bloku s číslem N.

- V provozním režimu Testování programu zvolte začátek programu
- Zvolte testování programu do určitého bloku: Stiskněte softklávesu STOP PŘI N



- **Stop u N**: zadejte číslo bloku, u něhož se má test programu zastavit
- **Program**: zadejte název programu, v němž se nachází blok se zvoleným číslem; TNC ukáže název zvoleného programu; má-li se zastavení programu vykonat v programu vyvolaném pomocí PGM CALL, pak uveďte tento název
- **Předvýpočet k: P:** přejete-li si vstoupit do tabulky bodů, tak zde zadejte číslo řádku, do kterého si přejete vstoupit.
- **Tabulka (PNT):** přejete-li si vstoupit do tabulky bodů, tak zde zadejte název tabulky boků, do které si přejete vstoupit.
- **Opakování**: pokud se blok N nachází uvnitř opakování části programu, pak zadejte počet opakování, která se mají provést
- Testování úseku programu: stiskněte softklávesu START; TNC otestuje program až do zadaného bloku



Volba kinematiky "Testování programu"



Tato funkce musí být povolená vaším výrobcem stroje.

Tuto funkci můžete používat k testování programů, jejichž kinematika neodpovídá kinematice aktivního stroje (např. stroje s výměnnou hlavy nebo přepínáním rozsahů pojezdu).

Pokud výrobce vašeho stroje do něho uložil různé kinematiky, tak můžete MOD-funkcí aktivovat jednu z nich pro testování programu. Aktivní kinematika stroje tím není dotčená.



- Volba provozního režimu „Testování programu“
- Zvolte program, který si přejete testovat



- Volba funkce MOD



- Nechte zobrazit dostupné kinematiky v pomocné okně, popř. přepněte nejdříve lištu softtlačítek
- Zvolte požadovanou kinematiky směrovými tlačítky a potvrďte ji klávesou ENT



Po zapnutí řídicího systému je v režimu Testování programu vždy aktivní kinematika stroje. Kinematiku pro testování programu příp. zvolte po zapnutí znova.

Když zvolíte heslem **kinematic** požadovanou kinematiku, tak TNC přepne strojní kinematiku **a** testovací kinematiku.

Nastavit naklopenou rovinu obrábění pro testování programu

Tato funkce musí být povolená vaším výrobcem stroje.

Tuto funkci můžete používat u strojů, na kterých chcete definovat obráběcí rovinu ručním nastavením strojních os.

- Volba provozního režimu „Testování programu“
- Zvolte program, který si přejete testovat
- Volba funkce MOD
- Volba nabídky pro definici obráběcí roviny
- Klávesou ENT funkci aktivovat, popř. vypnout
- Převzít aktivní souřadnice rotačních os ze strojního provozního režimu, nebo
- Světlé políčko polohujte směrovou klávesou na požadovanou rotační osu a zadejte hodnotu osy, kterou má TNC při simulaci započítat

Je-li tato funkce výrobcem vašeho stroje povolená, tak TNC nevypne funkci Naklopit obráběcí rovinu, když zvolíte nový program.

Když simulujete program, který neobsahuje blok **TOOL CALL**, tak TNC používá jako nástrojové osy ty osy, které jste aktivovali pro ruční snímání v provozním režimu Ručně.

Dbejte na to, aby aktivní kinematika v testování programu odpovídala danému programu, který chcete testovat, jinak vydá TNC příp. chybu.

16.4 Provádění programu

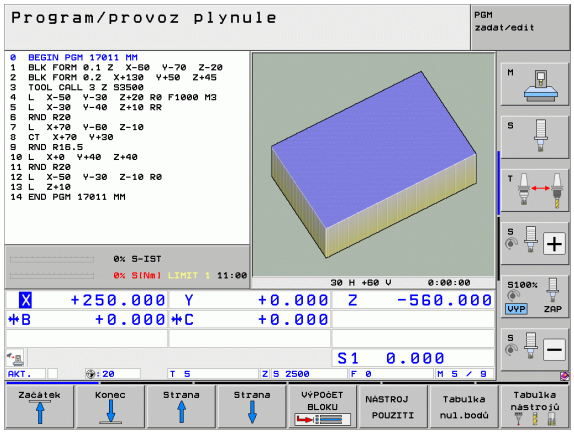
Použití

V provozním režimu „Provádění programu“ provádí TNC program obrábění plynule až do konce programu nebo až do jeho přerušení.

V provozním režimu "Provádění programu po bloku" provádí TNC každý blok jednotlivě po stisknutí externí klávesy START.

V provozních režimech "Provádění programu" můžete použít následující funkce TNC:

- Přerušení provádění programu
- Provádění programu od určitého bloku
- Přeskočení bloků
- Editace tabulky nástrojů TOOL.T
- Kontrola a změna Q-parametrů
- Proložené polohování ručním kolečkem
- Funkce pro grafické znázornění
- Doplňkové zobrazení stavu



Provádění obráběcího programu

Příprava

1. Upnout obrobek na stůl stroje
2. Nastavit vztažný bod
3. Zvolit potřebné tabulky a soubory palet (status M)
4. Zvolit program obrábění (status M)

Posuv a otáčky vřetena můžete měnit pomocí otočných regulátorů override.

Softtlačítkem FMAX můžete snížit rychlost posuvu, chcete-li NC-program zajíždět. Redukce platí pro všechny rychloposuvy a pojezdy. Vámi zadaná hodnota nezůstává po vypnutí a zapnutí stroje aktivní. K obnovení definované maximální rychlosti posuvu po zapnutí musíte příslušnou číselnou hodnotu vždy znovu zadat.

Zajistěte, abyste u všech os nastavili reference před spuštěním programu. Jinak TNC zastaví obrábění, pokud by se měl zpracovávat NC-blok s osami bez nastavené reference.

Provádění programu plynule

- Program obrábění odstartujte externí klávesou START

Provádění programu po bloku

- Každý blok programu obrábění odstartujte jednotlivě externí klávesou START

Přerušení obrábění

Máte různé možnosti, jak přerušit provádění programu:

- Programovaná přerušení
- Externí tlačítko STOP
- Přepnutím do režimu Provádění programu po blocích
- Programování neřízených os (osy čítačů)

Zaregistruje-li TNC během provádění programu nějakou chybu, pak přeruší obrábění automaticky.

Programovaná přerušení

Přerušení můžete definovat přímo v programu obrábění. TNC přeruší provádění programu, jakmile je program obrábění proveden až do bloku, který obsahuje některé z těchto zadání:

- **STOP** (s přídavnou funkcí a bez ní)
- Přídavné funkce **M0**, **M2** nebo **M30**
- Přídavná funkce **M6** (definovaná výrobcem stroje)

Přerušení externím tlačítkem STOP

- Stiskněte externí tlačítko STOP: blok, který TNC v okamžiku stisknutí tlačítka zpracovává, se neprovede až do konce; v indikaci stavu bliká symbol „*“.
- Nechcete-li v obrábění pokračovat, vynulujte TNC softtlačítkem INTERNÍ STOP: symbol „*“ v indikaci stavu zmizí. Program v tomto případě znovu odstartujte od jeho začátku.

Přerušení obrábění přepnutím do provozního režimu Provádění programu po bloku

Při provádění programu obrábění v provozním režimu Provádění programu plynule zvolte režim Provádění programu po bloku. TNC přeruší obrábění, jakmile se dokončí aktuální obráběcí operace.

Skoky v programu po přerušení

Když jste program přerušili funkcí INTERNÍ STOP, poznamená si TNC aktuální provozní stav. S obráběním můžete pak zpravidla pokračovat stisknutím „NC-Start“. Zvolíte-li klávesou GOTO jinou řádku programu, TNC nevynuluje modálně účinné funkce (např. **M136**). To může vést k nežádoucím účinkům, jako např. k chybným posuvům.



Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že skoky programu funkcí GOTO nevynulují modální funkce.

Začátek program provádějte vždy po přerušení novou volbou programu (klávesa PGM MGT).

Programování neřízených os (osy čítačů)

Tato funkce musí být přizpůsobená vaším výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC automaticky přeruší chod programu, jakmile je v některém pojezdovém bloku programovaná osa, jež byla výrobcem stroje definovaná jako neřízená osa (osa čítačů). V tomto stavu můžete neřízenou osou jet ručně do požadované pozice. TNC přitom v levém okně obrazovky ukazuje všechny cílové pozice, které lze najet a jsou v tomto bloku naprogramované. U neřízených os ukazuje TNC navíc zbývající dráhu.

Jakmile byla ve všech osách dosažena správná pozice, tak můžete pokračovat v chodu programu pomocí NC-Start.

Nájezd X

- Zvolte požadované pořadí najíždění a vždy jej proveďte pomocí NC-Start. Neřízené osy polohujte ručně, TNC ukazuje souběžně zbývající dráhu v této ose (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 636)



- V případě potřeby zvolte, zda řízené osy se mají pojíždět v naklopeném nebo v nenaklopeném souřadném systému.

Ruční pojezd

- Je-li to potřeba, tak řízené osy pojíždějte pomocí ručního kolečka nebo směrovým tlačítkem

Pojíždění strojními osami během přerušení

Během přerušení můžete pojíždět strojními osami tak jako v provozním režimu Ruční provoz.



Nebezpečí kolize!

Přerušíte-li při naklopené rovině obrábění provádění programu, můžete softtlačítkem 3D-ROT přepínat souřadný systém mezi naklopeným/nenaklopeným a aktivním směrem osy nástroje.

TNC pak příslušně vyhodnotí funkce směrových tlačítek os, ručního kolečka a logiku opětného najetí na obrys. Při vyjetí nástroje dbejte na to, aby byl aktivní správný souřadný systém a v nabídce 3D-ROT byly případně zadány úhlové hodnoty rotačních os.

Příklad použití:
Vyjetí vřetenem po zlomení nástroje

- Přerušení obrábění
- Uvolnění externích směrových tlačítek: stiskněte softklávesu RUČNÍ POJEZD
- Popř. aktivujte softtlačítkem 3D-ROT souřadný systém, v němž si přejete pojíždět.
- Pojíždění strojními osami pomocí externích směrových tlačítek



U některých strojů musíte po stisknutí softtlačítka RUČNÍ POJEZD stisknout externí tlačítko START k uvolnění externích směrových tlačítek. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Výrobce vašeho stroje může stanovit, že osy pojíždí při přerušení programu vždy v momentálně aktivním, takže i v naklopeném, souřadném systému. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pokračování v provádění programu po přerušení

Přerušíte-li provádění programu v průběhu obráběcího cyklu, musíte při opětném vstupu do programu pokračovat od začátku tohoto cyklu. TNC pak musí opakovaně odjezdit již provedené obráběcí kroky.

Přerušíte-li provádění programu uvnitř opakování části programu nebo uvnitř podprogramu, musíte opět najet do místa přerušení pomocí funkce START Z BLOKU N.

TNC si zapamatuje při přerušení provádění programu

- data naposledy vyvolaného nástroje;
- aktivní transformace souřadnic (například posunutí nulového bodu, natočení, zrcadlení);
- souřadnice naposledy definovaného středu kruhu.

Počítejte s tím, že uložená data zůstanou aktivní do té doby, než je zrušíte (například navolením nového programu).

TNC použije uložená data pro opětné najetí na obrys po ručním pojíždění strojními osami během přerušení (softtlačítko NAJET POLOHU).

Pokračování provádění programu tlačítkem START

Po přerušení můžete pokračovat v provádění programu externím tlačítkem START, pokud jste provádění programu zastavili tímto způsobem:

- Stiskem externího tlačítka STOP
- Programovaným přerušením

Pokračování v provádění programu po chybě

- Odstraňte příčinu chyby
- Smažte chybové hlášení na obrazovce: stiskněte klávesu CE
- Znovu odstartujte nebo pokračujte v provádění programu od toho místa, na němž byl přerušen

Po zhroucení řídícího systému

- Klávesu END podržte stisknutou dvě sekundy, TNC provede teplý start
- Odstraňte příčinu chyby
- Nový start

Při opakovaném výskytu chyby si prosím poznamenejte chybové hlášení a obraťte se na servisní firmu.

Libovolný vstup do programu (start z bloku)

Funkce START Z BLOKU N musí být povolena a přizpůsobena výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

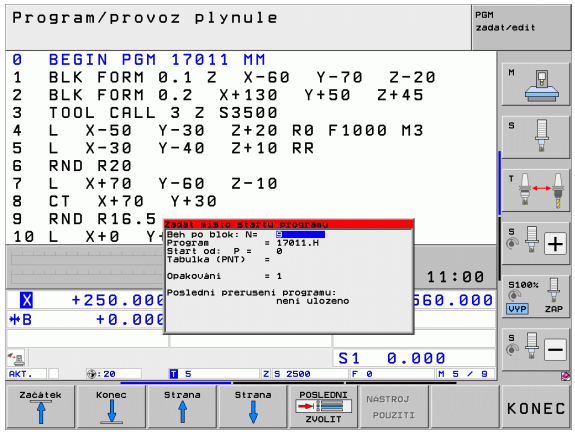
Pomocí funkce START Z BLOKU N můžete začít zpracovávání obráběcího programu z libovolného bloku N. TNC bere výpočetně v úvahu obrábění obrobku až do tohoto bloku. TNC je může graficky zobrazit. Vstoupíte-li do obráběcí pozice v rámci tabulky bodů, tak můžete vstupní pozici zvolit graficky softtlačítkem.

Jestliže jste program přerušili pomocí INTERNÍ STOP, nabídne vám TNC automaticky k novému startu ten blok N, v němž jste program přerušili.

Pokud byl program přerušen za dále uvedených okolností, tak TNC uloží tento bod přerušení:

- stiskem Nouzového zastavení
- výpadkem proudu
- zhroucením řídicího systému

Po vyvolání funkce Předvýpočet a start z bloku můžete softtlačítkem ZVOLIT POSLEDNÍ BLOK opět aktivovat bod přerušení a najet systém pomocí NC-start. TNC pak ukazuje po zapnutí hlášení **NC-program byl přerušen**.



Start z bloku nesmí začínat v podprogramu.

Všechny potřebné programy, tabulky a soubory palet musí být navoleny v některém provozním režimu provádění programu (status M).

Pokud program obsahuje ještě před koncem Startu z bloku N programované přerušení, pak se na tomto místě Start z bloku N přeruší. K jeho pokračování stiskněte externí tlačítko START.

Po Startu z bloku N musíte nástrojem najet pomocí funkce NAJET POLOHU do zjištěné polohy.

Délková korekce nástroje se stane účinnou až po vyvolání nástroje v následujícím polohovacím bloku. To platí i tehdy, pokud jste změnili pouze délku nástroje.

Přídavné funkce **M142** (Vymazat modální programové informace) a **M143** (Vymazat základní natočení) nejsou u Startu z bloku N dovoleny.

Pomocí strojního parametru 7680 je definováno, zda Start z bloku N začne u vnořených programů v bloku 0 hlavního programu nebo v bloku 0 programu, ve kterém bylo provádění programu naposledy přerušeno.

Softtlačítkem 3D ROT můžete přepínat souřadný systém pro nájezd do vstupní pozice mezi naklopeným/nenaklopeným a aktivním směrem osy nástroje.

Chcete-li použít Start z bloku N v rámci tabulky palet, pak nejdříve navolte směrovými klávesami v tabulce palet ten program, do něhož chcete vstoupit, a pak volte přímo softtlačítko START Z BLOKU N.

Všechny cykly dotykových sond TNC při Startu z bloku N přeskočí. Výsledkové parametry, do nichž tyto cykly zapisují, pak případně neobsahují žádné hodnoty.

Funkce **M142/M143** a **M120** nejsou u Startu z bloku N dovoleny.

TNC smaže před Startem z bloku N pojezdové pohyby, které jste provedli během programu funkcí **M118** (Proložení polohování ručním kolečkem).

Pozor nebezpečí kolize!

Z bezpečnostních důvodů po Startu z bloku N vždy zásadně zkontrolujte vstupní pozici zbytkové dráhy!

Pokud provedete v programu Start z bloku N, který obsahuje M128, může TNC případně provést vyrovnávací pohyby. Vyrovnávací pohyby překryjí pojezdový pohyb!

- Jako začátek pro předvýpočet a start z bloku N zvolte první blok aktuálního programu: zadejte GOTO rovno „0“.



- Zvolte start z bloku N: stiskněte softklávesu START Z BLOKU N
- **Číslo bloku**: zadejte číslo bloku, u něhož má předvýpočet skončit
- **Název programu**: zadejte název programu, do něhož chcete vstoupit. Změna je třeba pouze když chcete vstoupit do programu vyvolaného pomocí PGM CALL.
- **Index bodů**: Pokud jste zadali do políčka **Předvýpočet k bloku N** číslo bloku, které je v bloku **CYCL CALL PAT**, pak TNC graficky znázorní rastr bodů v políčku **Náhled souboru**. Softtlačítky DALŠÍ PRVEK popř. PŘEDCHOZÍ PRVEK můžete zvolit vstupní pozici s grafickou pozicí tehdy, když jste zobrazili okno náhledu (softtlačítko NÁHLED nastavit na ZAP)
- **Opakování**: zadejte počet opakování, na něž se má brát při předvýpočtu a startu z bloku N zřetel, pokud se blok N nachází uvnitř opakování části programu nebo v podprogramu, který je vyvoláván několikrát
- Odstartování startu z bloku N: stiskněte externí tlačítko START
- Najetí na obrys (viz následující odstavec)

Vstup s klávesou GOTO



Pozor nebezpečí kolize!

Při vstupu klávesou GOTO číslo bloku, neprovádí ani TNC ani PLC žádné funkce, které by zaručovaly bezpečný vstup.

Vstoupíte-li do podprogramu klávesou GOTO číslo bloku, tak TNC přečte konec podprogramu (**LBL 0**)! V takových případech zásadně vstupujte s funkcí Start z bloku N!

Opětné najetí na obrys

Pomocí funkce NAJET POZICI najede TNC nástrojem na obrys obrobku v následujících situacích:

- Opětné najetí po pojíždění strojními osami během přerušení, které bylo provedeno bez INTERNÍHO STOPU
- Opětné najetí po předvýpočtu a startu z libovolného bloku pomocí PŘEDVÝPOČET K BLOKU N, například po přerušení pomocí INTERNÍHO STOPU
- Jestliže se změnila poloha některé osy po přerušení regulačního obvodu během přerušení programu (závisí na provedení stroje)
- Když je v pojezdovém bloku naprogramovaná také neregulovaná osa (viz „Programování neřízených os (osy čítačů)” na stránce 630)



- Volba opětného najetí na obrys: zvolte softtlačítko NAJET POZICI.
- Případně obnovte stav stroje
- Osami najíždějte v tom pořadí, které navrhuje TNC na obrazovce: Stiskněte tlačítko NC-Start nebo
- Pojíždění osami v libovolném pořadí: stiskněte softtlačítka NAJET X, NAJET Z atd. a pokaždé je aktivujte externím tlačítkem START
- Pokračování v obrábění: stiskněte externí tlačítko START

16.5 Automatický start programu

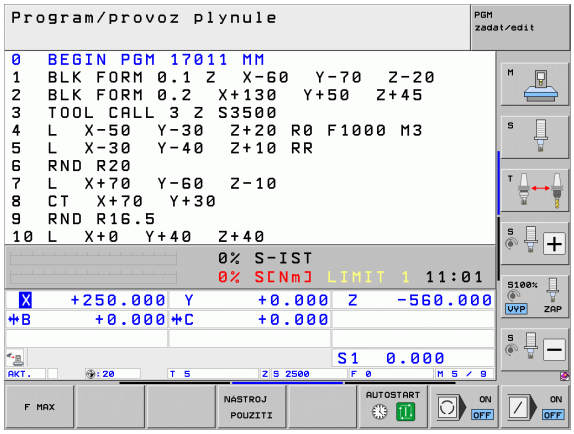
Použití

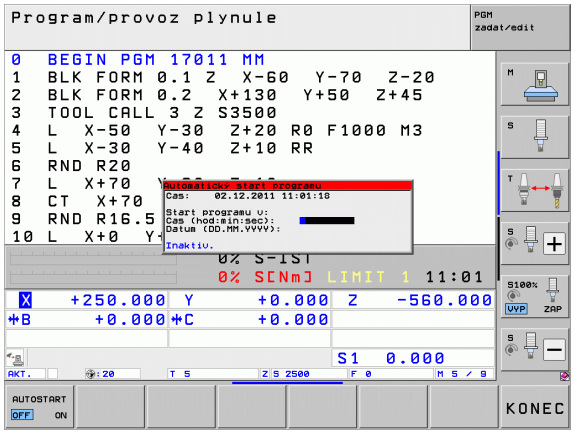
Aby se mohl realizovat automatický start programu, musí být k tomu TNC výrobcem vašeho stroje připraveno; informujte se v příručce ke stroji.

Softtlačítkem AUTOSTART (viz obrázek vpravo nahoře), můžete v některém provozním režimu odstartovat program aktivní v daném provozním režimu v okamžiku, který zadáte:



- Zobrazení okna pro stanovení okamžiku startu (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Čas (hod:min:sek):** čas, v němž se má program spustit
- **Datum (DD.MM.RRRR):** datum, kdy se má program spustit
- K aktivaci startu: softtlačítko AUTOSTART nastavte na ZAP





16.6 Přeskočení bloků

Použití

Bloky, které jste při programování označili znakem „/“, můžete nechat při testování nebo provádění programu přeskočit:



- Bloky programu se znakem „/“ neprovádět ani netestovat: softtlačítko nastavte na ZAP



- Bloky programu se znakem „/“ provádět nebo testovat: Nastavte softtlačítko na VYP



Tato funkce neučinkuje pro bloky TOOL DEF.

Naposledy zvolené nastavení zůstává zachováno i po přerušení napájení.

Smazání znaku „/“

- V provozním režimu **Program zadat/editovat** zvolte blok, u něhož se má vypínací znaménko vymazat



- Vymažte znak „/“

16.7 Volitelné zastavení provádění programu

Použití

TNC přeruší dle vaší volby provádění programu nebo test programu u bloků, v nichž je naprogramována funkce **M01**. Použijete-li funkci **M01** v provozním režimu Provádění programu, pak TNC nezastaví vřeteno a nevypne chladicí kapalinu. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



- Nepřerušovat chod programu ani testování u bloků s **M1**: Nastavte softtlačítko na VYP



- Přerušovat chod programu ani testování u bloků s **M1**: softtlačítko nastavte na ZAP



M1 nepůsobí v provozním režim Test programu.

16.7 Volitelné zastavení provádění programu



17

MOD-funkce

17.1 Volba MOD-funkcí

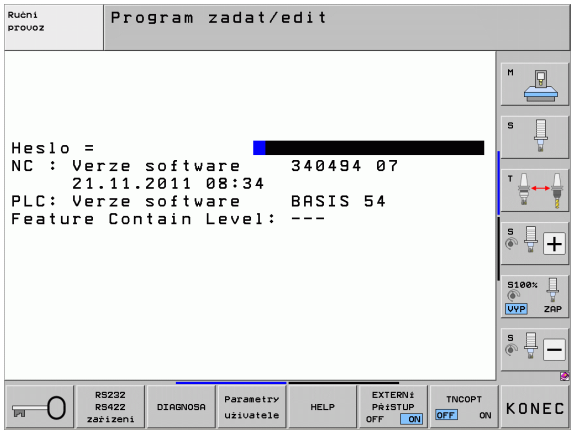
Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadávání. Které MOD-funkce jsou k dispozici, závisí na zvoleném provozním režimu.

Volba MOD-funkcí

Zvolte provozní režim, ve kterém chcete MOD-funkce měnit.

MOD

▶ Volba MOD-funkcí: stiskněte klávesu MOD. Obrázky vpravo zobrazují typické obrazovkové nabídky pro režim Program zadat/editovat (obrázek vpravo nahoře), Testování programu (obrázek vpravo dole) a ve strojním provozním režimu (obrázek na další straně).



Změna nastavení

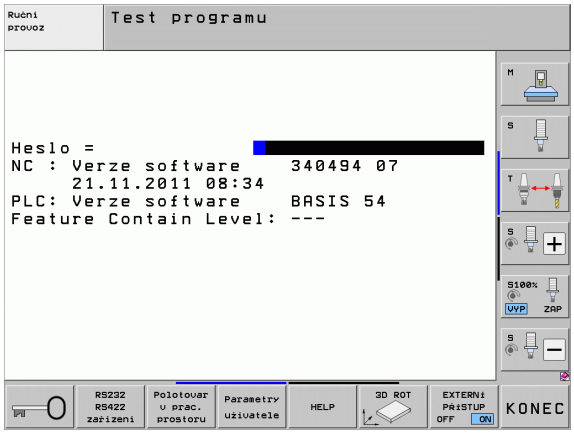
▶ Zvolte MOD-funkci v zobrazené nabídce směrovými klávesami

Pro změnu nastavení jsou k dispozici – v závislosti na zvolené funkci – tři možnosti:

- Přímé zadání číselné hodnoty, například při definici omezení rozsahu pojezdu
- Změna nastavení stisknutím klávesy ENT, například při definici zadání programu
- Změna nastavení přes okno volby. Je-li k dispozici více možností nastavení, pak můžete stisknutím klávesy GOTO zobrazit okno, ve kterém jsou současně viditelné všechny možnosti nastavení. Zvolte požadované nastavení přímo stisknutím číslicové klávesy (vlevo od dvojtečky) nebo směrové klávesy a následným potvrzením klávesou ENT. Nechcete-li nastavení měnit, uzavřete okno klávesou END.

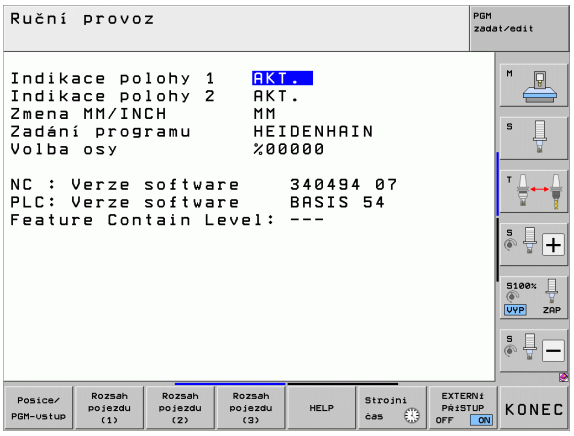
Opuštění MOD-funkcí

▶ Ukončení MOD-funkce: stiskněte softklávesu KONEC nebo klávesu END



Přehled MOD-funkcí

V závislosti na zvoleném provozním režimu máte k dispozici tyto funkce:



Program zadat/editovat:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zadání kódu (hesla)
- Nastavení rozhraní
- Příp. diagnostické funkce
- Případně uživatelské parametry specifické podle stroje
- Případné zobrazení souborů nápovědy
- Příp. volba kinematiky stroje
- Nahrání servisní sady
- Nastavení časové zóny
- Spuštění kontroly nosiče dat
- Zvláštnosti bezdrátového ručního kolečka HR 550
- Pokyny ohledně licence
- Provoz řídicího počítače

Test programu:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zadání kódu (hesla)
- Nastavení datových rozhraní
- Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru
- Případně uživatelské parametry specifické podle stroje
- Případné zobrazení souborů nápovědy
- Příp. volba kinematiky stroje
- Případně nastavte funkci 3D ROT
- Nastavení časové zóny
- Pokyny ohledně licence
- Provoz řídicího počítače

Všechny ostatní provozní režimy:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zobrazení identifikačních čísel pro existující opce
- Volba indikace polohy
- Definice měrových jednotek (mm/palce)
- Definice programovacího jazyka pro MDI
- Definice os pro převzetí aktuální polohy
- Nastavení omezení pojezdového rozsahu
- Zobrazení vztažných bodů
- Zobrazení provozních časů
- Případné zobrazení souborů nápovědy
- Nastavení časové zóny
- Příp. volba kinematiky stroje
- Pokyny ohledně licence

17.2 Čísla softwaru

Použití

Po zvolení MOD-funkcí jsou na obrazovce TNC tato čísla softwaru:

- **NC**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **PLC**: číslo nebo název PLC-softwaru (spravuje výrobce vašeho stroje)
- **Stav vývoje (FCL = Feature Content Level):** Vývojová verze instalovaná v řídicím systému (viz „Stav vývoje (funkce aktualizace)” na stránce 9). TNC ukazuje na programovací stanici ---, protože tam není vývojová verze sledovaná.
- **DSP1** až **DSP3**: číslo softwaru regulátoru otáček (spravuje HEIDENHAIN)
- **ICTL1** a **ICTL3**: číslo softwaru regulátoru proudu (spravuje HEIDENHAIN)

17.3 Zadávání kódů

Použití

Pro následující funkce TNC vyžaduje číselný kód:

Funkce	Číslo kódu
Zvolit uživatelské parametry a zkopírovat příklady souborů	123
Konfigurace karty Ethernet (ne u iTNC530 pod Windows XP)	NET123
Uvolnění speciálních funkcí při programování Q-parametrů	555343

Kromě toho můžete pomocí hesla **version** založit soubor, který obsahuje všechna aktuální čísla softwaru vašeho řízení:

- Zadejte heslo **version**, potvrďte klávesou ENT
- TNC zobrazí na obrazovce všechna aktuální čísla softwaru
- Ukončení přehledu verzí: stiskněte klávesu KONEC (END)

Zkopírování příkladů souborů

Pro různé typy souborů (soubory palet, volně definovatelné tabulky, tabulky řezných dat, atd.) jsou v TNC uložené příklady. Aby byly tyto příklady k dispozici v oddílu TNC, postupujte takto:

- Zadejte heslo 123 a potvrďte ho klávesou ENT. Nacházíte se nyní v uživatelských parametrech.
- Stiskněte klávesu MOD, TNC zobrazí různé informace
- Stiskněte softklávesu AKTUALIZOVAT DATA (UPDATE DATA), TNC přejde do nabídky pro aktualizaci softwaru.
- Stiskněte softklávesu KOPIROVAT PŘÍKLADY SOUBORŮ (COPY SAMPLE FILES), TNC zkopíruje všechny dostupné příklady souborů do oddílu TNC. Uvědomte si, že TNC přitom přepíše vaše upravené příklady souborů (např. tabulky řezných podmínek)
- Stiskněte dvakrát klávesu END, nacházíte se znovu na výchozí obrazovce

17.4 Nahrání servisní sady

Použití



Před instalací servisní sady bezpodmínečně kontaktujte vašeho výrobce stroje.

TNC provede po ukončení instalace teplý start. Před nahráním servisní sady stroj uveďte do stavu po vypnutí Centrálním stopem.

Pokud to ještě nebylo provedeno: připojte síťovou jednotku, z níž chcete servisní sadu nahrát.

Touto funkcí můžete jednoduchým způsobem provést aktualizaci softwaru vašeho TNC.

- Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**.
- stiskněte klávesu MOD
- Spusťte aktualizaci softwaru: stiskněte softklávesu „Nahrát servisní sadu“, TNC zobrazí pomocné okno pro výběr aktualizačních souborů.
- Klávesami se šipkami zvolte adresář, kde je uložena servisní sada. Klávesa ENT otevře příslušný podadresář.
- Volba souboru: klávesu ENT stiskněte dvakrát na zvoleném adresáři. TNC přejde z okna adresářů do okna souborů.
- Spusťte aktualizaci: zvolte soubor klávesou ENT: TNC rozbalí všechny potřebné soubory a nakonec provede nový start řídicího systému. Tento proces může trvat několik minut.

17.5 Nastavení datových rozhraní

Použití

K nastavení datových rozhraní stiskněte softklávesu RS 232- / RS 422 - NASTAVENÍ TNC ukáže na obrazovce nabídku, do které zadáte tato nastavení:



Nastavení rozhraní RS-232

Vlevo na obrazovce se zadává provozní režim a přenosová rychlost (v baudech) pro rozhraní RS-232.

Nastavení rozhraní RS-422

Vpravo na obrazovce se zadává provozní režim a přenosová rychlost (v baudech) pro rozhraní RS-422.

Volba PROVOZNÍHO REŽIMU externího zařízení

V provozním režimu EXT nemůžete používat funkce „Načíst všechny programy“, „Načíst nabídnutý program“ a „Načíst adresář“.

Nastavení přenosové rychlosti v baudech

Přenosová rychlost (v baudech) je volitelná v rozmezí od 110 do 115 200 baudů.

Externí zařízení	Provozní režim	Symbol
PC s přenosovým softwarem HEIDENHAIN TNCremoNT	FE1	
Disketové jednotky HEIDENHAIN FE 401 B FE 401 od č. progr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Externí zařízení, jako tiskárna, čtečka, děrovačka, PC bez TNCremoNT	EXT1, EXT2	

Přiřazení

Pomocí této funkce nadefinujete, kam se mají data z TNC přenášet.

Použití:

- Výpis hodnot funkcí s Q-parametry FN15
- Výpis hodnot funkcí s Q-parametry FN16

Na provozním režimu TNC závisí, zda se použije funkce PRINT nebo PRINT-TEST:

Provozní režim TNC	Přenosová funkce
Provádění programu po bloku	PRINT
Provádění programu plynule	PRINT
Testování programu	PRINT-TEST

PRINT a PRINT-TEST můžete nastavit takto:

Funkce	Cesta
Výstup dat přes RS-232	RS232:\....
Výstup dat přes RS-422	RS422:\....
Uložení dat na pevný disk TNC	TNC:\....
Uložit data na server, který je spojen s TNC	servername:\....
Uložení dat do adresáře, v němž je program s FN15/FN16	prázdný

Název souboru:

Data	Provozní režim	Název souboru
Hodnoty s FN15	Chod programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s FN15	Testování programu	%FN15SIM.A

Software pro přenos dat

Pro přenos souborů z TNC a do TNC použijte software firmy HEIDENHAIN pro přenos dat TNCremoNT. Pomocí TNCremoNT můžete řídit přes sériové rozhraní nebo přes rozhraní Ethernet všechny řídicí systémy HEIDENHAIN.



Aktuální verzi TNCremoNT si můžete zdarma stáhnout z internetu z HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Servis a dokumentace>, <Software>, <PC-software>, <TNCremoNT>).

Systémové předpoklady pro TNCremoNT:

- PC s procesorem 486 nebo lepším
- Operační systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MBytů operační paměti
- 5 MBytů volného prostoru na vašem pevném disku
- Jedno volné sériové rozhraní nebo připojení k síti TCP/IP

Instalace pod Windows

- Spusťte instalační program SETUP.EXE ze správce souborů (průzkumník)
- Řiďte se instrukcemi programu SETUP

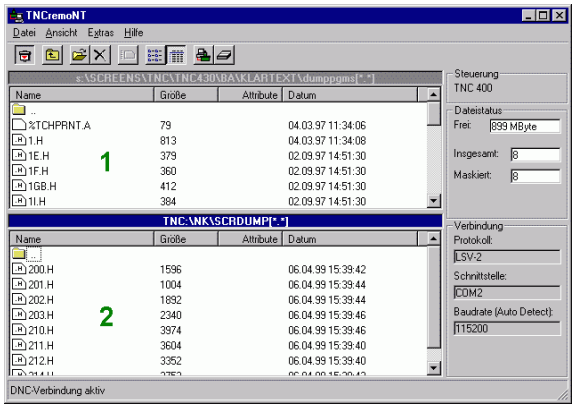
Spuštění TNCremoNT pod Windows

- Klepněte na <Start>, <Programy>, <Aplikace HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Spouštíte-li TNCremoNT poprvé, pokusí se TNCremoNT navázat spojení s TNC automaticky.

Přenos dat mezi TNC a TNCremoNT

Před přenosem programu z TNC do PC bezpodmínečně uložte program, který máte právě v TNC zvolený. TNC ukládá změny automaticky při změně provozního režimu TNC nebo když zvolíte Správu souborů klávesou PGM MGT.



Prověřte, zda je TNC připojen ke správnému sériovému rozhraní vašeho počítače, respektive k síti.

Po spuštění programu TNCremoNT uvidíte v horní části hlavního okna 1 všechny soubory, které jsou uloženy v aktivním adresáři. Pomocí <Soubor>, <Změna složky> můžete zvolit libovolnou jednotku, případně jiný adresář ve vašem počítači.

Chcete-li řídit přenos dat z PC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Soubor>, <Vytvořit spojení>. TNCremoNT nyní načte strukturu souborů a adresářů z TNC a zobrazí ji ve spodní části hlavního okna 2
- Pro přenos souboru z TNC do PC vyberte klepnutím myší soubor v okně TNC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna PC 1
- Pro přenos souboru z PC do TNC vyberte klepnutím myší soubor v okně PC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna TNC 2

Chcete-li řídit přenos dat z TNC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Nástroje>, <TNCserver>. TNCremoNT pak spustí serverový režim a může přijímat data z TNC, respektive k TNC data vysílat
- Zvolte v TNC funkce pro správu dat klávesou PGM MGT (viz „Datový přenos z/na externí nosič dat” na stránce 145) a přeneste požadované soubory

Ukončení programu TNCremoNT

Zvolte položku nabídky <Soubor>, <Ukončit>

Věnujte též pozornost nápovědě programu TNCremoNT, v níž jsou vysvětleny všechny funkce tohoto programu. Vyvolání nápovědy se provádí klávesou F1.

17.6 Rozhraní Ethernet

Úvod

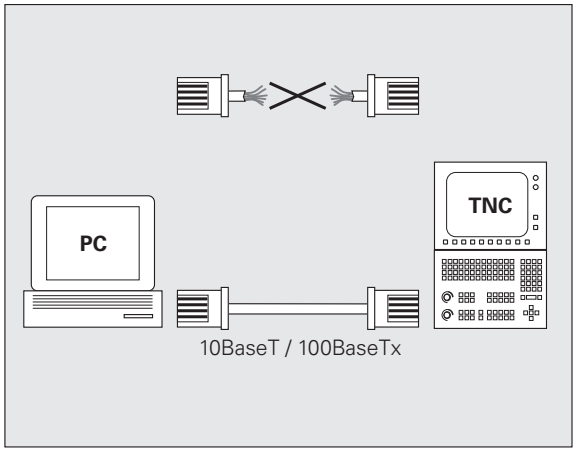
TNC je standardně vybaveno síťovou kartou Ethernet, aby se mohl řídicí systém připojit do vaší sítě jako Klient. TNC přenáší data přes kartu Ethernet

- protokolem **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pro operační systémy Windows, nebo
- skupinou protokolů **TCP/IP**(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) a pomocí NFS (Network File System) TNC podporuje také protokol NFS V3, se kterým lze dosáhnout vyšší rychlost přenosu dat.

Možnosti připojení

Kartu Ethernet TNC můžete připojit do vaší sítě přípojkou RJ45 (X26, 100BaseTX případně 10BaseT) nebo přímo k PC. Přípojka je galvanicky oddělena od elektroniky řídicího systému.

Pro připojení přes 100BaseTX, případně 10BaseT, použijte k zapojení TNC do vaší počítačové sítě kabel s kroucenými páry vodičů.



Maximální délka kabelu mezi TNC a uzlovým bodem je závislá na kvalitě kabelu, na jeho opláštění a druhu sítě (100BaseTX nebo 10BaseT).

Spojujete-li TNC přímo s PC, musíte použít křížený kabel.

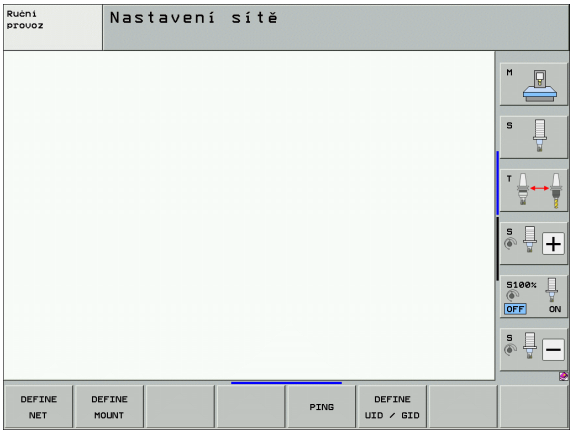
Přímé spojení iTNC s počítačem Windows PC

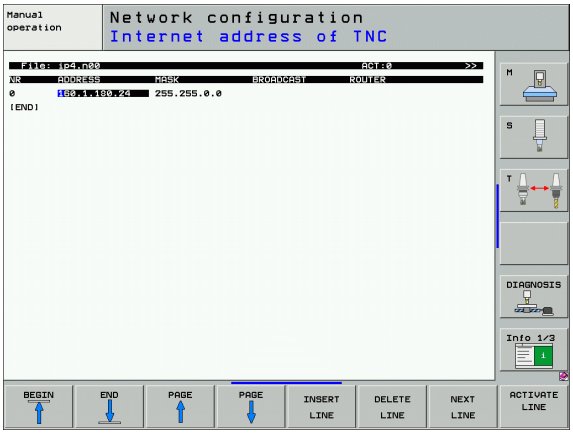
Bez velkých výdajů a znalostí sítě můžete spojit iTNC530 přímo s PC, které je vybaveno kartou Ethernet. Musíte k tomu provést pouze některá nastavení na TNC a odpovídající úpravy na PC.

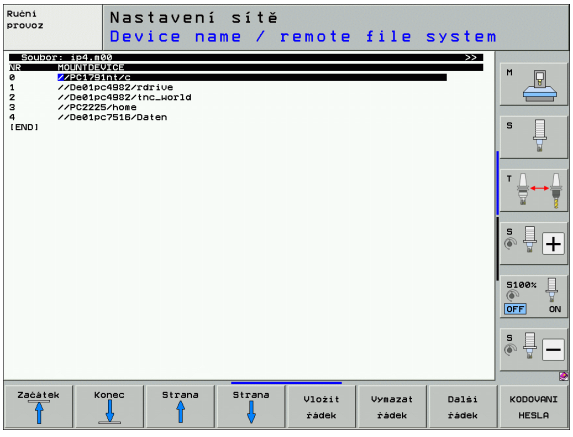
Nastavení na iTNC

- Spojte iTNC (přípojka X26) a PC křížovým kabelem Ethernet (obchodní označení: křížový propojovací kabel "Patch" nebo křížový kabel STP)
- V provozním režimu Program zadat/editovat stiskněte klávesu MOD. Zadejte číslo kódu NET123, TNC zobrazí hlavní obrazovku pro konfiguraci sítě (viz obrázek vpravo nahoře)
- Stiskněte softklávesu DEFINE NET pro zadání všeobecných nastavení sítě (viz obrázek vpravo uprostřed)
- Zadejte libovolnou adresu sítě. Síťové adresy se skládají ze čtyř tečkou oddělených číselných hodnot, např. **160.1.180.23**
- Směrovou klávesou doprava zvolte další sloupec a zadejte masku podsítě (Subnet-Mask). Tato maska podsítě se skládá rovněž ze čtyř tečkou oddělených číselných hodnot, např. **255.255.0.0**
- K opuštění všeobecných nastavení sítě stiskněte klávesu END
- Pro zadání specifických nastavení sítě stiskněte softklávesu DEFINE MOUNT (viz obrázek vpravo dole)
- Definujte název PC a jednotku toho PC, s nímž se chcete spojit; zápis začíná dvěma lomítky, např. **\\PC3444\C**
- Směrovou klávesou doprava vyberte další sloupec a zadejte jméno, pod nímž se má tento PC zobrazovat ve správě souborů iTNC, např. **PC3444:**
- Směrovou klávesou doprava zvolte další sloupec a zadejte typ systému souborů **smb**
- Směrovou klávesou doprava zvolte další sloupec a zadejte informace závisející na operačním systému PC: **ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx**
- Zakončete konfiguraci sítě: stiskněte klávesu END dvakrát, iTNC se automaticky znovu nastartuje.

Parametry **username**, **workgroup** a **password** se nemusejí v některých operačních systémech Windows uvádět.







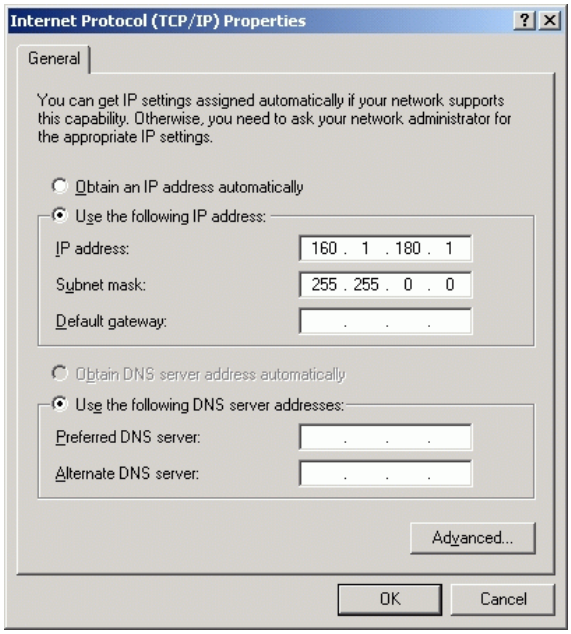
Nastavení na PC s Windows XP

Předpoklad:

Síťová karta musí již na PC být nainstalována a funkční.

Je-li PC, s nímž chcete iTNC spojit, již zapojen ve vaší firemní síti, pak musíte síťovou adresu tohoto PC zachovat a přizpůsobit síťovou adresu TNC.

- Nastavení sítě zvolte přes <Start>, <Připojení sítě>
- Pravým tlačítkem myši klepněte na symbol <Spojení LAN> a pak v nabídce, která se zobrazí na <Vlastnosti>
- Pro změnu nastavení IP poklepejte na <Protokol internetu (TCP/IP)> (viz obrázek vpravo nahoře)
- Není-li ještě aktivní, zvolte opci <Použít následující adresu IP>
- Do vstupního pole <Adresa IP> zadejte tutéž adresu IP, kterou jste definovali v iTNC pod specifickými nastaveními sítě pro PC, např. 160.1.180.1
- Do vstupního pole <Subnet Mask> zadejte 255.255.0.0
- Nastavení potvrďte klávesou <OK>
- Konfiguraci sítě uložte klávesou <OK>, příp. musíte nyní Windows znovu nastartovat



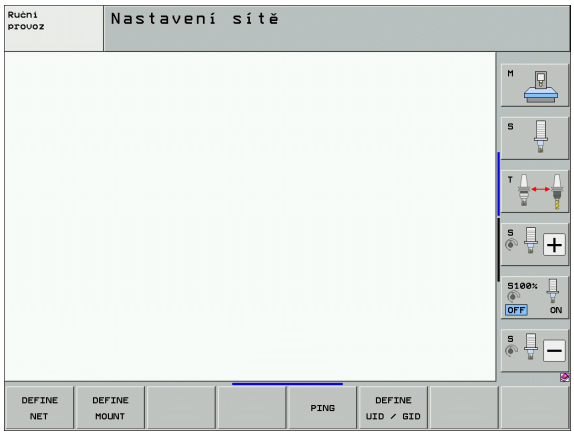
Konfigurace TNC

Konfigurace verze se dvěma procesory: Viz „Nastavení sítě”, strana 721.

Dejte si TNC nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

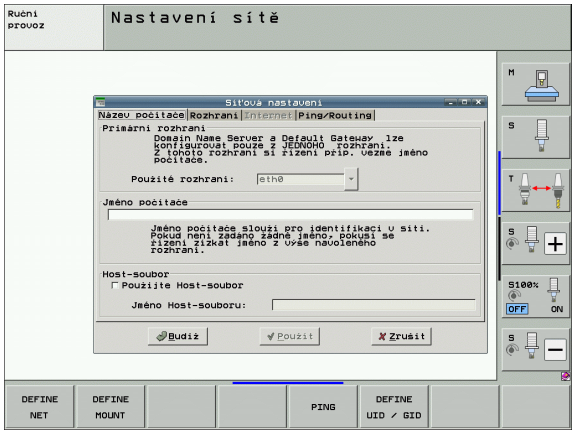
Uvědomte si, že když změníte IP-adresu TNC, provede TNC automaticky teplý start.

- V provozním režimu Program zadat/editovat stiskněte klávesu MOD. Zadejte číslo kódu NET123, TNC zobrazí hlavní obrazovku pro konfiguraci sítě.



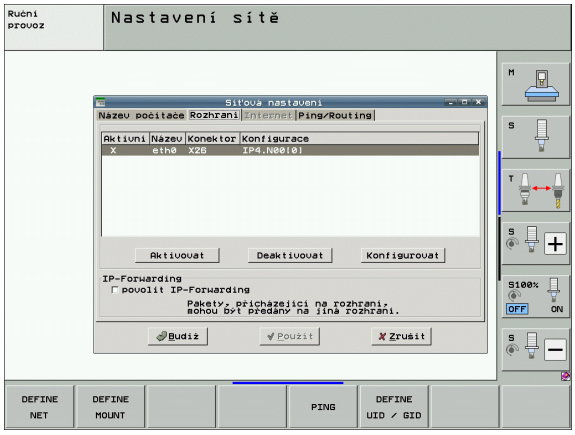
Všeobecné nastavení sítě

▶ Stiskněte softklávesu DEFINE MOUNT pro zadání všeobecných nastavení sítě. Karta **Název počítače** je aktivní:



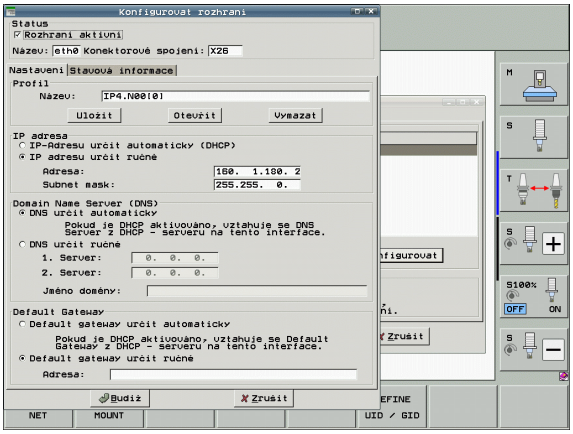
Nastavení	Význam
Primární rozhraní	Název rozhraní Ethernetu, které se má připojit do vaší firemní sítě. Je aktivní pouze tehdy, když je k dispozici aktivní opční druhé rozhraní Ethernetu v hardwaru řídicího systému.
Název počítače	Název, pod nímž má být TNC vidět ve vaší firemní síti
Host-soubor	**Je potřeba pouze pro speciální aplikace**: Název souboru, v němž je definováno přiřazení IP-adres a názvů počítačů.

▶ K zadání nastavení rozhraní zvolte kartu **Rozhraní**:



Nastavení	Význam
Seznam rozhraní	Seznam aktivních rozhraní Ethernet. Zvolte jedno rozhraní ze seznamu (myší nebo směrovými klávesami) ■ Tlačítko **Aktivovat**: Aktivování zvoleného rozhraní (**X** ve sloupci **Aktivní**) ■ Tlačítko**Dezaktivovat**: Dezaktivování zvoleného rozhraní (- ve sloupci **Aktivní**) ■ Tlačítko **Konfigurovat**: Otevřít nabídku konfigurace
IP-Forwarding	**Tato funkce musí být standardně dezaktivovaná**. Funkci aktivujte pouze tehdy, když se má kvůli diagnostice přistupovat zvenku přes TNC na opčně přítomné druhé rozhraní Ethernetu TNC. Aktivaci provádějte pouze po dohodě se zákaznickým servisem.

▶ K otevření nabídky konfigurace zvolte tlačítko **Konfigurovat**:

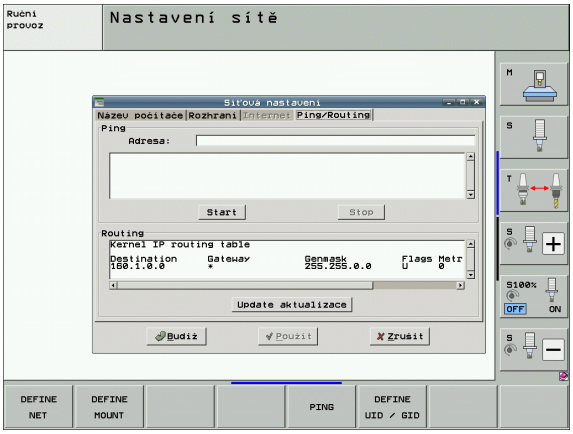


Nastavení	Význam
Stav	■ **Rozhraní je aktivní**: Stav spojení zvoleného rozhraní Ethernet ■ **Název**: Název rozhraní, které právě konfigurujete ■ **Konektorový spoj**: Číslo konektoru tohoto rozhraní v logické jednotce řízení
Profil	Zde můžete připravit, popř. zvolit profil, kam se uloží všechna nastavení viditelná v tomto okně. HEIDENHAIN poskytuje dva standardní profily: ■ **LAN-DHCP**: Nastavení pro standardní rozhraní Ethernet TNC, která mají fungovat v jedné standardní firemní síti ■ **MachineNet**: Nastavení pro druhé, opční rozhraní Ethernet, ke konfiguraci sítě stroje Příslušnými tlačítky můžete profily uložit, nahrát a smazat
IP-adresa	■ Opce **Automaticky získat IP-adresu**: TNC má získat IP-adresu od serveru DHCP. ■ Opce **Ručně nastavit IP-adresu**: Ruční definování IP-adresy a Subnet mask (síťové masky). Zadávání: Vždy čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20** a **255.255.0.0**

Nastavení	Význam
Domain Name Server (DNS – Server názvů domén)	■ Opce **Automaticky získat DNS**: TNC má získat IP-adresu od serveru DNS automaticky. ■ Opce **Ručně konfigurovat DNS**: Ruční zadání IP-adres serveru a názvu domén
Default Gateway (Standardní brána)	■ Opce **Automaticky získat Default GW**: TNC má automaticky získat Default-Gateway ■ Opce **Ručně konfigurovat Default GW**: Ruční zadání IP-adres Default-Gateways

▶ Změny převezmete tlačítkem **OK** nebo je odmítnete tlačítkem **Přerušit**

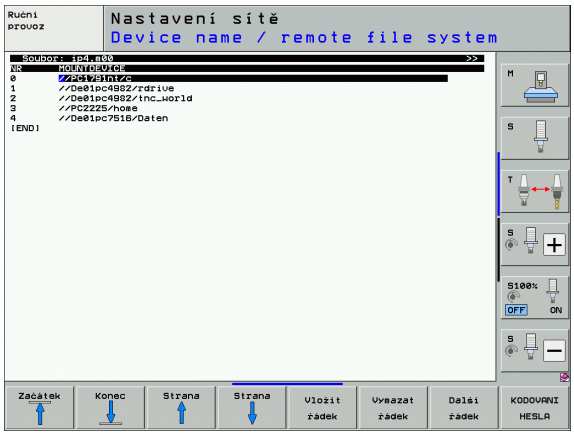
- Karta **Internet** je prozatím bez funkce.
- K zadání nastavení kontroly spojení (ping) a směrování (routing) zvolte kartu **Ping/Routing**:



Nastavení	Význam
Ping	Do zadávací políčka **Adresa:** zadejte IP-číslo, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. Zadávání: čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20**. Alternativně můžete zadat také název počítače, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. ■ Tlačítko **Start**: Spuštění kontroly, TNC zobrazí stavové informace v políčku Ping ■ Tlačítko**Stop**: Konec kontroly
Routing	Pro síťové specialisty: Stavové informace operačního systému ohledně aktuálního směrování. ■ Tlačítko **Aktualizovat**: Aktualizování směrování

Nastavení sítě specifická pro dané zařízení

- Stiskněte softklávesu DEFINE MOUNT pro zadání nastavení sítě specifických pro příslušná zařízení. Můžete definovat libovolný počet nastavení sítě, spravovat jich však můžete současně maximálně pouze 7.



Nastavení	Význam
MOUNTDEVICE	■ Připojení přes nfs: Název adresáře, který se má přihlásit. Tento název tvoří síťová adresa serveru, dvojtečka a název přihlašovaného adresáře. Zadávání: čtyři čísla oddělená tečkou, zjistěte si je u správce sítě, například 160.1.13.4:/PGMAdresář NFS-serveru, který chcete spojit s TNC. Při zadávání cesty dbejte na velká a malá písmena ■ Připojení přes smb: Zadejte název sítě a přístupové jméno počítače, například \\PC1791NT\C
MOUNTPOINT	Jméno, které TNC zobrazuje ve správě souborů, když je TNC spojeno se zařízením. Uvědomte si, že jméno musí končit dvojtečkou. Maximální délka = 8 znaků, speciální znaky _ - $ % & # jsou povolené
FILESYSTEMTYPE	Typ systému souborů. **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (protokol Windows)
MOŽNOSTI u SYSTÉMU SOUBORŮ=nfs	Zadání bez prázdných znaků, oddělené čárkou a psané za sebou. Pozor na velká/malá písmena. **RSIZE**=: velikost paketu pro příjem dat v bytech. Rozsah zadávání: 512 až 8 192 **WSIZE**=: velikost paketu pro vysílání dat v bytech. Rozsah zadávání: 512 až 8 192 **TIME0**=: čas v desetinách sekundy, po němž TNC opakuje ze serveru nezodpovězené volání Remote Procedure Call. Rozsah zadávání: 0 až 100 000. Bez zadání se použije standardní hodnota “7”. Vyšší hodnoty používejte pouze tehdy, musí-li TNC komunikovat se serverem přes více routerů (směrovačů). Hodnotu si zjistěte u správce sítě **SOFT**=: definice, zda má TNC opakovat Remote Procedure Call tak dlouho, až server NFS odpoví. soft zadáno: Remote Procedure Call neopakovat soft nezadáno: Remote Procedure Call stále opakovat

Nastavení	Význam
OPCE u TYPU SYSTÉMU SOUBORŮ=smb pro přímé připojení k sítím Windows	Zadání bez prázdných znaků, oddělené čárkou a psané za sebou. Pozor na velká/malá písmena. **ip**=: IP-adresa PC, se kterým se TNC má spojit **username**=: jméno uživatele, kterým se má TNC přihlašovat **workgroup**=: pracovní skupina, pod níž se má TNC přihlašovat **password**=: heslo, jímž se má TNC přihlásit (maximálně 80 znaků)
AM	Definice, zda se má TNC po zapnutí automaticky spojit se síťovou jednotkou. 0: nepřipojovat se automaticky 1: připojovat se automaticky

Zadání **username**, **workgroup** a **password** ve sloupci OPCE mohou případně odpadnout u sítí Windows 95 a Windows98.

Pomocí softtlačítka KÓDOVAT HESLO můžete heslo definované pod OPCEMI zakódovat.

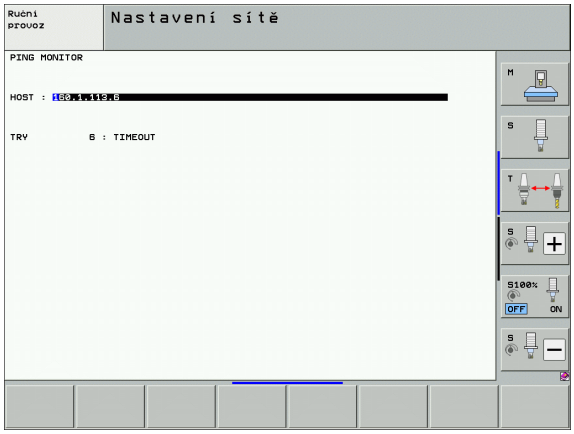
Definování identifikace sítě

- Stiskněte softklávesu DEFINE UID / GID pro zadání identifikace sítě

Nastavení	Význam
TNC USER ID	Definice uživatelské identifikace koncového uživatele, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě
OEM USER ID	Definice uživatelské identifikace výrobce stroje, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě
TNC GROUP ID	Definice, s jakou skupinovou identifikací přistupujete v síti k souborům. Hodnotu zjistěte u správce sítě. Skupinová identifikace je pro koncového uživatele a výrobce stroje stejná
UID for mount	Definice uživatelské identifikace, se kterou se provede přihlášení. **USER**: přihlášení se provede s identifikací uživatele **ROOT**: přihlášení se provede s identifikací uživatele ROOT, hodnota = 0

Kontrola síťového spojení

- Stiskněte softklávesu PING
- Do zadávacího políčka **HOST** zadejte internetovou adresu zařízení, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat
- Zadání potvrďte klávesou ENT. TNC vysílá datové pakety tak dlouho, až klávesou END opustíte zkušební monitor



V řádku **TRY** ukazuje TNC počet datových paketů, které byly předtím definovanému příjemci odeslány. Za počtem odeslaných paketů ukazuje TNC stav:

Zobrazení stavu	Význam
HOST RESPOND	Datový paket byl opět přijat, spojení je v pořádku
TIMEOUT	Datový paket nebyl opět přijat, prověřit spojení
CAN NOT ROUTE	Datový paket nebylo možné odeslat, prověřit internetovou adresu serveru a směrovače u TNC

17.7 Konfigurace PGM MGT

Použití

Funkcí MOD definujete, které adresáře resp. soubory má TNC zobrazovat:

- Nastavení **PGM MGT**: zvolit novou správu souborů ovládanou myší nebo starou správu souborů
- Nastavení **Závislé soubory**: definování, zda se mají zobrazovat závislé soubory či nikoli Nastavení **Manuálně** ukazuje závislé soubory, nastavení **Automaticky** závislé soubory neukazuje.



Další informace: Viz „Práce se správou souborů”, strana 124.

Změna nastavení PGM MGT

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Stiskněte softklávesu RS232 RS422 SEŘÍZENÍ
- Volba nastavení PGM MGT: prosvětlené políčko posuňte směrovými klávesami na nastavení **PGM MGT**, klávesou ENT můžete přepínat mezi **ROZŠÍŘENOU 2** a **ROZŠÍŘENOU 1**

Nová Správa souborů (nastavení **Rozšířená 2**) nabízí následující výhody:

- Možnost kompletního ovládání myší navíc k ovládání klávesnicí
- K dispozici je funkce třídění
- Zadávání textu synchronizuje světlé políčko na další možný název souboru
- Správa oblíbených
- Možnost konfigurace zobrazovaných informací
- Formát data lze nastavit
- Velikosti oken lze volně měnit
- Možnost zrychleného ovládání používáním klávesových zkratek

Závislé soubory

Závislé soubory mají navíc pro označení souboru příponu **.SEC.DEP** (**SEC**tion = angl. členění, **DEP**endent = angl. závislý). K dispozici jsou následující typy:

- **.H.SEC.DEP**
  Soubory s koncovkou **.SEC.DEP** generuje TNC, pracujete-li s členící (strukturovací) funkcí. V tomto souboru jsou informace, které TNC potřebuje, aby mohl rychleji skočit z jedné položky členění na další.
- **.T.DEP**: Soubor použití nástrojů pro jednotlivé programy v popisném dialogu (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů" na stránce 196)
- **.P.T.DEP**: soubor o použití nástrojů pro kompletní paletu
  Soubory s koncovkou **.P.T.DEP** vytváří TNC když provádíte v provozním režimu „Chod programu" kontrolu použitelnosti nástrojů (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů" na stránce 196) pro jeden záznam palety aktivního souboru palet. V tomto souboru je pak uveden součet všech pracovních časů nástrojů, to znamená pracovní časy všech nástrojů, které používáte v rámci palety.
- **.H.AFC.DEP**: Soubor, do něhož TNC ukládá parametry adaptivní regulace posuvu AFC (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)" na stránce 432)
- **.H.AFC2.DEP**: Soubor, do něhož TNC ukládá statistická data adaptivní regulace posuvu AFC (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)" na stránce 432)

Nastavení MOD změny závislých souborů

- V provozním režimu Program zadat/editovat zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Zvolte nastavení Závislé soubory: prosvětlené políčko posuňte směrovými klávesami na nastavení **Závislé soubory**, klávesou ENT můžete přepínat mezi **AUTOMATICKY** a **RUČNĚ**



Závislé soubory jsou ve správě souborů zobrazeny pouze tehdy, když jste zvolili nastavení RUČNĚ.

Existují-li k některému souboru závislé soubory, zobrazí TNC ve stavovém sloupci správy souborů znak + (pouze když jsou **Závislé soubory** nastaveny na **AUTOMATICKY**).

17.8 Uživatelské parametry závislé na stroji

Použití

Aby se uživatelům umožnilo nastavení specifických funkcí daného stroje, může výrobce vašeho stroje definovat až 16 strojních parametrů jako uživatelské parametry.

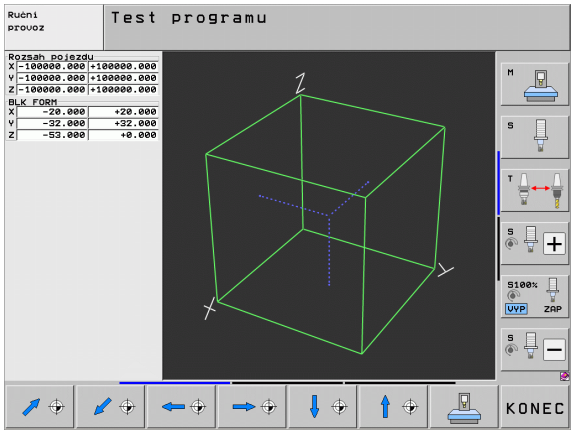


Tato funkce není k dispozici u všech TNC. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

17.9 Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru

Použití

V provozním režimu Test programu můžete graficky zkontrolovat polohu neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru stroje a aktivovat monitorování pracovního prostoru v provozním režimu Test programu.



TNC zobrazí pracovní prostor jako průhledný kvádr, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **Rozsah pojezdu** (standardní barva: zelená). Tyto rozměry pracovního prostoru si TNC zjistí ze strojních parametrů pro aktivní rozsah pojezdu. Protože rozsah pojezdu je definován ve vztažném systému stroje, odpovídá nulový bod tohoto kvádru nulovému bodu stroje. Polohu nulového bodu stroje v kvádru si můžete dát zobrazit stisknutím softtlačítka M91 (2. lišta softtlačítek) (standardní barva: bílá).

Další transparentní kvádr představuje neobrobený polotovar, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **BLK FORM** (standardní barva: modrá). Rozměry TNC přebírá z definice polotovaru v navoleném programu. Tento kvádr neobrobeného polotovaru definuje souřadný systém zadávání, jehož nulový bod leží uvnitř kvádru rozsahu pojezdu. Polohu aktivního nulového bodu v rozsahu pojezdu si můžete dát zobrazit stisknutím softtlačítka „Zobrazit nulový bod obrobku“ (2. lišta softtlačítek).

Kde se neobrobený polotovar v pracovním prostoru nachází, to je v normálním případě pro test programu bezvýznamné. Testujete-li však programy, které obsahují pojezdové pohyby s M91 nebo M92, musíte neobrobený polotovar „graficky“ posunout tak, aby nedošlo k poškození obrysu. K tomu použijte softtlačítka uvedená v následující tabulce.

Přejete-li si provést grafický test kolize (volitelný software), musíte vztažný bod příp. posunout graficky tak, aby nedošlo k výstraze kolize.

Softtlačítkem "Zobrazit nulový bod obrobku v pracovním prostoru" si můžete nechat zobrazit polohu neobrobeného polotovaru v souřadném systému stroje. Na tyto souřadnice pak musíte umístit váš obrobek na stůl stroje, aby poměry při zpracování byly stejné jako při testování kolize.

Kromě toho můžete také aktivovat monitorování pracovního prostoru pro provozní režim Test programu, abyste program otestovali s aktuálním vztažným bodem a aktivními rozsahy pojezdu (viz poslední řádek v následující tabulce).

Funkce	Softtlačítko
Posunout polotovar doleva	
Posunout polotovar doprava	
Posunout polotovar dopředu	
Posunout polotovar dozadu	
Posunout polotovar nahoru	
Posunout polotovar dolů	
Zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu: TNC převezme aktivní vztažný bod (Preset) a aktivní pozice koncového vypínače z provozních režimů stroje do testu programu	
Zobrazit celkový pojezdový rozsah vztažený k zobrazenému neobrobenému polotovaru	
Zobrazit nulový bod stroje v pracovním prostoru	
Zobrazit výrobcem stroje definovanou polohu (například polohu pro výměnu nástroje) v pracovním prostoru	
Zobrazit nulový bod obrobku v pracovním prostoru	
Zapnout (ZAP)/vypnout (VYP) monitorování pracovního prostoru	

Otáčet celé zobrazení

Na třetí liště softtlačítek máte k dispozici funkce, s nimiž můžete otáčet a překlápět celé zobrazení:

Funkce	Softtlačítka
Otáčet zobrazení vertikálně	
Překlápět zobrazení horizontálně	

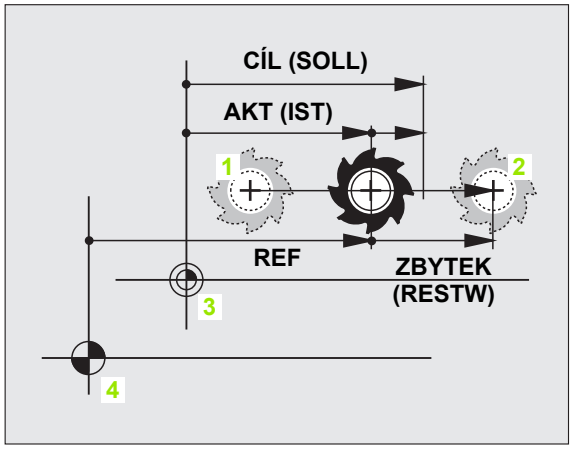
17.10 Volba indikace polohy

Použití

Pro ruční provoz a provozní režimy provádění programu můžete ovlivnit indikaci souřadnic:

Obrázek vpravo ukazuje různé polohy nástroje

1 Výchozí poloha
2 Cílová poloha nástroje
3 Nulový bod obrobku
4 Nulový bod stroje



Pro indikace polohy TNC můžete volit následující souřadnice:

Funkce	Indikace
Aktuální poloha; okamžitá poloha nástroje	AKT (IST)
Referenční poloha; aktuální poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REF
Vlečná odchylka; rozdíl mezi požadovanou cílovou a aktuální polohou	VL.OD. (SCHPF)
Cílová poloha; z řízení TNC aktuálně předvolená hodnota	CÍL (SOLL)
Zbývající dráha do programované polohy ve strojním souřadném systému; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou	ZBYTEK (RESTW)
Zbývající dráha do programovaného cíle v naklopeném souřadném systému (M128, PLANE)	RW-3D
Pojezdové dráhy realizované funkcí proložení polohování ručním kolečkem (M118) (pouze indikace polohy 2)	M118

Pomocí MOD-funkce indikace polohy 1 zvolíte typ indikace polohy v zobrazení stavu.

Pomocí MOD-funkce indikace polohy 2 zvolíte indikaci polohy v doplňkovém zobrazení stavu.

17.11 Volba měrové soustavy

Použití

Touto MOD-funkcí definujete, zda má TNC zobrazovat souřadnice v mm nebo v palcích (palcová soustava).

- Metrická měrová soustava: například X = 15,789 (mm) MOD-funkce změna mm/palec = mm. Indikace se 3 desetinnými místy
- Palcová soustava: například X = 0,6216 (palce) MOD-funkce změna mm/palec = palec. Indikace se 4 desetinnými místy

Jestliže jste aktivovali indikaci v palcích, zobrazuje TNC i posuv v palcích/min. V palcovém programu musíte posuv zadávat zvětšený o koeficient 10.

17.12 Volba programovacího jazyka pro $MDI

Použití

MOD-funkcí Zadání programu přepínáte programování souboru $MDI.

- Programování $MDI.H v popisném dialogu:
  Zadání programu: HEIDENHAIN
- Programování $MDI.I podle DIN/ISO:
  Zadání programu: ISO

17.13 Volba os pro generování bloku L

Použití

V zadávacím políčku pro volbu os definujete, které souřadnice aktuální polohy nástroje se mají převzít do bloku **G01**. Generování samostatného bloku **L** se provádí klávesou „Převzetí aktuální polohy“. Volba os se provádí tak jako u strojních parametrů v bitovém kódování:

Volba os %11111: převzít osy X, Y, Z, IV., V.

Volba os %01111: převzít osy X, Y, Z, IV .

Volba os %00111: převzít osy X, Y, Z

Volba os %00011: převzít osy X, Y

Volba os %00001: převzít osu X

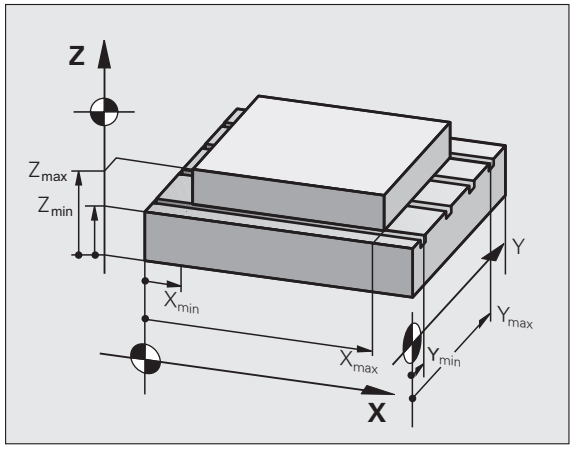
17.14 Zadání omezení pojezdového rozsahu, zobrazení nulového bodu

Použití

Uvnitř maximálního rozsahu pojezdu můžete omezit skutečně využitelnou dráhu pojezdu pro souřadné osy.

Příklad použití: Zajištění dělicí hlavy proti kolizi.

Maximální rozsah pojezdu je ohraničen softwarovými koncovými vypínači. Skutečně využitelná dráha pojezdu se omezuje MOD-funkcí ROZSAH POJEZDU: pro omezení zadejte maximální hodnoty v kladném a záporném směru os, vztažené k nulovému bodu stroje. Má-li váš stroj více pojezdových rozsahů, můžete nastavit omezení pro každý rozsah pojezdu samostatně (softtlačítkem ROZSAH POJEZDU (1) až ROZSAH POJEZDU(3)).



Práce bez omezení rozsahu pojezdu

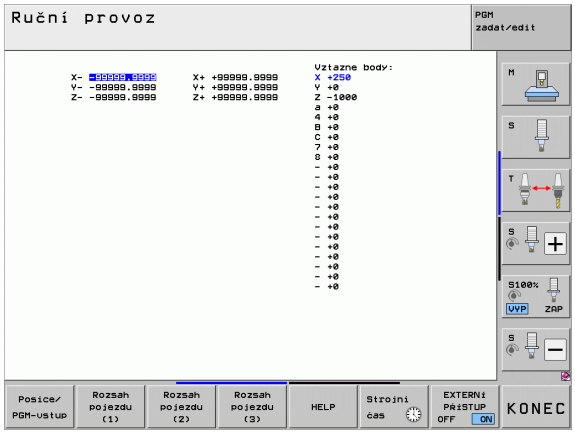
Pro souřadné osy, jimiž se má pojíždět bez omezení rozsahu pojezdu, zadejte jako ROZSAH POJEZDU maximální dráhu pojezdu TNC (+/- 99 999 mm).

Zjištění a zadání maximálního rozsahu pojezdu

- Navolte indikaci polohy REF
- Najeďte do požadované kladné a záporné koncové polohy os X, Y a Z
- Poznamenejte si hodnoty se znaménkem.
- Volba MOD-funkcí: stiskněte klávesu MOD

Rozsah pojezdu

- Zadejte omezení pojezdového rozsahu: stiskněte softklávesu ROZSAH POJEZDU. Zadejte poznamenané hodnoty pro osy jako omezení
- Opuštění MOD-funkcí: stiskněte softklávesu KONEC



Aktivní korekce rádiusu nástroje se při omezení rozsahu pojezdu neberou v úvahu.

Omezení rozsahu pojezdu a softwarové koncové vypínače se berou v úvahu po přejetí referenčních bodů.

Zobrazení vztažného bodu

Hodnoty indikované na obrazovce vpravo nahoře definují právě aktivní vztažný bod. Tento vztažný bod můžete nastavit manuálně nebo ho aktivovat z tabulky Preset. V nabídce na obrazovce tento vztažný bod změnit nemůžete.

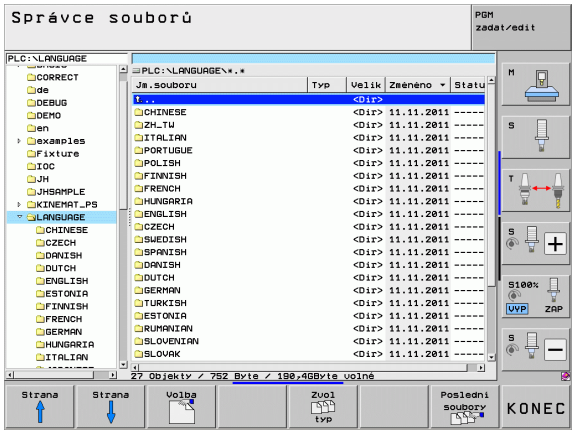


Indikované hodnoty jsou závislé na konfiguraci Vašeho stroje.

17.15 Zobrazení souborů nápovědy (HELP)

Použití

Soubory nápovědy mají poskytnout obsluze podporu v situacích, v nichž jsou nutné určité postupy, například rozjetí stroje po výpadku napájení. V souboru nápovědy lze rovněž zdokumentovat přídavné funkce. Obrázek vpravo ukazuje zobrazení jednoho souboru nápovědy.



Soubory nápovědy nejsou k dispozici u každého stroje. Bližší informace vám sdělí výrobce vašeho stroje.

Volba souborů nápovědy

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD

HELP

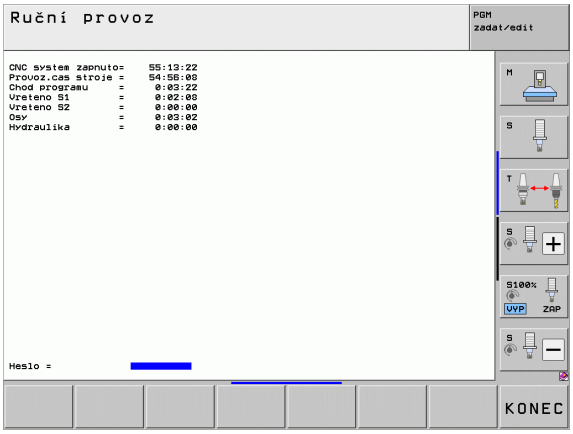
- Volba posledního aktivního souboru nápovědy: stiskněte softklávesu NÁPOVĚDA
- Je-li třeba, vyvolejte správu souborů (klávesou PGM MGT) a zvolte jiný soubor nápovědy

17.16 Zobrazení provozních časů

Použití

Pomocí softtlačítka STROJNÍ ČAS si můžete nechat zobrazit různé provozní časy:

Doba provozu	Význam
Zapnutí systému	Provozní čas řídicího systému od okamžiku uvedení do provozu
Zapnutý stroj	Provozní čas stroje od jeho uvedení do provozu
Chod programu	Provozní čas řízeného provozu od okamžiku uvedení do provozu



Výrobce stroje může nechat zobrazovat i jiné časy. Informujte se v příručce ke stroji!

Na spodním okraji obrazovky můžete zadat číselný kód, s nímž TNC zobrazované časy vynuluje. Které časy TNC přesně vynuluje definuje výrobce vašeho stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji!

17.17 Kontrola nosiče dat

Použití

Softtlačítkem ZKONTROLOVAT SYSTÉM SOUBORŮ můžete provést v oddílu TNC a PLC kontrolu pevných disků, s jejich automatickou opravou.



Systémový oddíl TNC se kontroluje automaticky při každém startu řízení. Závadu v systémovém oddílu hlásí TNC s příslušných chybovým hlášením.

Provést kontrolu nosiče dat



Pozor nebezpečí kolize!

Před spuštěním kontroly datového nosiče stroj uveďte do stavu po Nouzovém vypnutí. TNC provede před zkouškou nový start softwaru!

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD

DIAGNOSA

- Volba funkcí diagnostiky: stiskněte softklávesu DIAGNOSTIKA

KONTROLA SYSTÉMU SOUBORŮ

- Spuštění kontroly nosiče dat: stiskněte softklávesu KONTROLA SYSTÉMU SOUBORŮ
- Start kontroly potvrďte ještě jednou softtlačítkem ANO: Funkce ukončí software TNC a spustí kontrolu datového nosiče. Kontrola může trvat dlouho, závisí to na počtu a velikosti souborů, které jste na pevném disku uložili.
- Na konci kontroly TNC zobrazí okno s výsledky kontroly. TNC vždy zapíše výsledky také do systémového protokolu.
- Nové spuštění softwaru TNC: stiskněte klávesu ENT

17.18 Nastavení systémového času

Použití

Softtlačítkem NASTAVIT DATUM/ČAS můžete nastavit časovou zónu, datum a systémový čas.

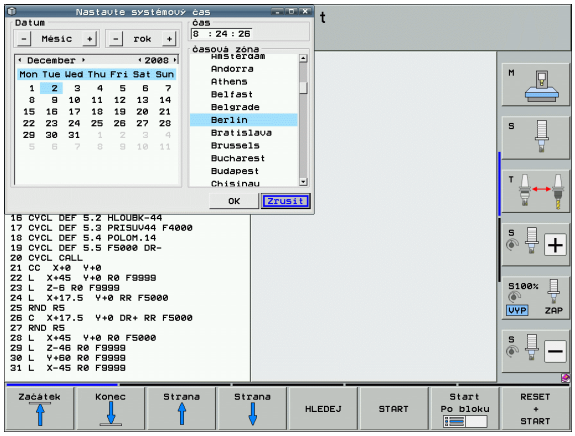
Provedení nastavení

Pokud změníte nastavení časové zóny, data nebo systémového času, tak je potřeba nový start TNC. TNC vydává v těchto případech při zavírání okna výstrahu.

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

DATUM/ ČAS NASTAVIT

- Zobrazte okno časových zón: stiskněte softklávesu NASTAVIT ČASOVOU ZÓNU
- V pravé části zvolte klepnutím myší časovou zónu, v níž se nacházíte.
- V levé části pomocného okna nastavte klepnutím myší rok, měsíc a den.
- Pokud to je potřeba, nastavte čas číselným zadáním.
- Uložte nastavení: klepněte na tlačítko **OK**.
- Zrušit změny a přerušit dialog: klepněte na tlačítko **Přerušit**.

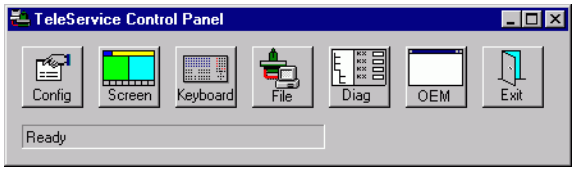


17.19 Teleservis

Použití

Funkce teleservisu jsou poskytovány a definovány výrobcem stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

TNC poskytuje pro teleservis dvě softtlačítka, aby se tak mohla zřídit dvě různá servisní místa.



TNC má možnost teleservis provádět. K tomu by vaše TNC mělo být vybaveno kartou Ethernet, se kterou lze dosáhnout vyšších přenosových rychlostí než přes sériové rozhraní RS-232-C.

Pomocí programu HEIDENHAIN TeleService může pak váš výrobce stroje navázat s TNC spojení přes ISDN-modem za účelem provedení diagnostiky. K dispozici jsou následující funkce.

- Přenášení obrazovky on-line
- Zjišťování stavů stroje
- Přenos souborů
- Dálkové řízení TNC

Vyvolání/ukončení Teleservisu

- Zvolte libovolný provozní režim stroje
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD



- Navázání spojení se servisem: nastavte softtlačítko SERVICE příp. SUPPORT na ZAP. TNC ukončí automaticky spojení, jestliže v době definované výrobcem stroje (standardně: 15 min) nedošlo k žádnému přenosu dat.
- Zrušení spojení se servisem: nastavte softtlačítko SERVICE příp. SUPPORT na VYP. TNC ukončí spojení během asi minuty.

17.20 Externí přístup

Použití



Výrobce stroje může konfigurovat externí možnosti přístupu přes rozhraní LSV-2. Informujte se v příručce ke stroji!

Softtlačítkem EXTERNÍ PŘÍSTUP můžete uvolnit nebo blokovat přístup přes rozhraní LSV-2.

Zápisem do konfiguračního souboru TNC.SYS můžete adresář včetně případných podadresářů chránit heslem. Při přístupu k datům tohoto adresáře přes rozhraní LSV-2 se bude toto heslo vyžadovat. V konfiguračním souboru TNC.SYS definujte cestu a heslo pro externí přístup.



Soubor TNC.SYS musí být uložen v kořenovém adresáři TNC:\.

Zadáte-li pouze jeden zápis pro heslo, bude chráněna celá jednotka TNC:\.

Pro přenos dat použijte aktualizované verze softwaru HEIDENHAIN TNCremo nebo TNCremoNT.

Položky v TNC.SYS	Význam
REMOTE.PERMISSION=	Povolení přístupu LSV-2 pouze pro definované počítače. Definování seznamu názvů počítačů.
REMOTE.TNCPASSWORD=	Heslo pro přístup LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Cesta, která se má chránit

Příklad pro TNC.SYS

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Povolení/blokování externího přístupu

- Zvolte libovolný provozní režim stroje
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD



- Povolení spojení s TNC: nastavte softtlačítko EXTERNÍ PŘÍSTUP na ZAP. TNC povolí přístup k datům přes rozhraní LSV-2. Při přístupu do adresáře, který byl uveden v konfiguračním souboru TNC.SYS, se bude vyžadovat heslo
- Zablokování spojení s TNC: nastavte softtlačítko EXTERNÍ PŘÍSTUP na VYP. TNC přístup přes rozhraní LSV-2 zablokuje

17.21 Provoz řídicího počítače

Použití



Výrobce stroje definuje chování a funkčnost provozu řídicího počítače. Informujte se v příručce ke stroji!

Softtlačítkem PROVOZ ŘÍDICÍHO POČÍTAČE předáte velení externímu řídicímu počítači, aby se například přenášela data do řízení.

Povolení/blokování externího přístupu

- Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat** nebo **Test programu**.
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

HOST POCITAC MOD

- Aktivovat provoz řídicího počítače: TNC ukáže prázdnou obrazovku
- Ukončit provoz řídicího počítače: Stiskněte softklávesu KONEC



Uvědomte si, že váš výrobce stroje může určit, že se provoz řídicího počítače nesmí ukončit ručně - informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Uvědomte si, že výrobce vašeho stroje může určit, že se provoz řídicího počítače může automaticky aktivovat také externě - informujte se ve vaší příručce ke stroji.

17.22 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS

Použití

Softtlačítkem SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO můžete konfigurovat bezdrátové ruční kolečko HR 550 FS. K dispozici jsou následující funkce.

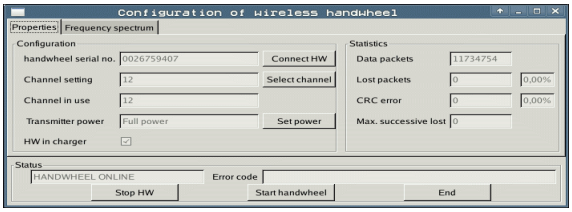
- Přiřazení ručního kolečka určitému držáku kolečka
- Nastavení rádiového kanálu
- Analýza frekvenčního spektra k určení nejlepšího rádiového kanálu
- Nastavení vysílacího výkonu
- Statistické informace o kvalitě přenosu

Přiřazení ručního kolečka k určitému držáku ručního kolečka

- Zajistěte, aby držák ručního kolečka byl spojený s řídicím hardwarem.
- Vložte bezdrátové ruční kolečko, které si přejete přiřadit k držáku, do tohoto držáku
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

RADIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Klepněte na tlačítko **HR spojit**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrátového ručního kolečka a ukáže ho v konfiguračním okně, vlevo vedle tlačítka **Připojit HR**.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**



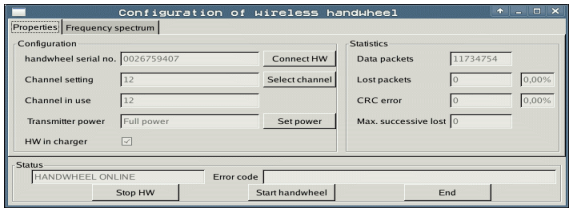
Nastavení bezdrátového kanálu

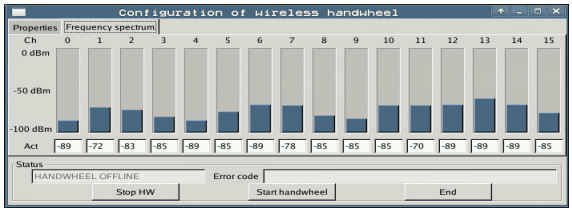
Při automatickém startu bezdrátového ručního kolečka se TNC snaží zvolit kanál, který poskytuje nejlepší rádiový signál. Pokud chcete nastavit kanál sami, tak postupujte takto:

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT

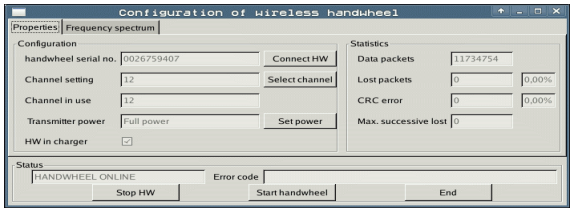
- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Klepnutím myší zvolte záložku **Frekvenční spektrum**
- Klepněte na tlačítko **HR zastavit**: TNC zastaví spojení s bezdrátovým ručním kolečkem a zjistí aktuální frekvenční spektrum pro všech 16 dostupných kanálů.
- Poznamenejte si číslo kanálu, která vykazuje nejmenší rádiový provoz (nejmenší proužek)
- Tlačítkem **Start ručního kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Klepnutím myší zvolte záložku **Vlastnosti**
- Klepněte na tlačítko **Zvolit kanál**: TNC zobrazí všechna dostupní čísla kanálů. Zvolte myší číslo kanálu, v němž TNC zjistil nejmenší rádiový provoz.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**





Nastavení vysílacího výkonu

Uvědomte si, že při redukci vysílacího výkonu se snižuje dosah bezdrátového ručního kolečka.



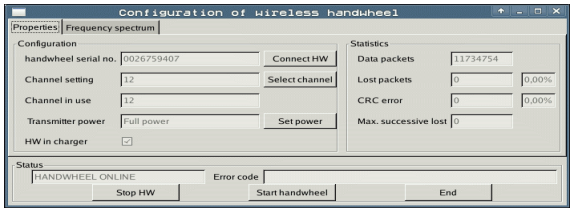
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

RADIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Klepněte na tlačítko **Nastav výkon**: TNC zobrazí tři dostupná nastavení výkonu. Vyberte myší požadované nastavení.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**

Statistika

Pod **Statistikou** TNC ukazuje informace o kvalitě přenosu.



Bezdrátové ruční kolečko reaguje při omezené kvalitě příjmu, která již nezaručuje bezvadné a bezpečné držení os, s Nouzovým zastavením.

Informaci o omezené kvalitě příjmu uvádí zobrazená hodnota **Max. pořadí ztracených**. Ukazuje-li TNC za normálního provozu bezdrátového ručního kolečka v rámci požadovaného rádiusu používání opakovaně hodnoty větší než 2, tak je zvýšené riziko nežádoucího přerušení spojení. Pomoci může zvýšení vysílacího výkonu nebo také změna kanálu na méně frekventovaný kanál.

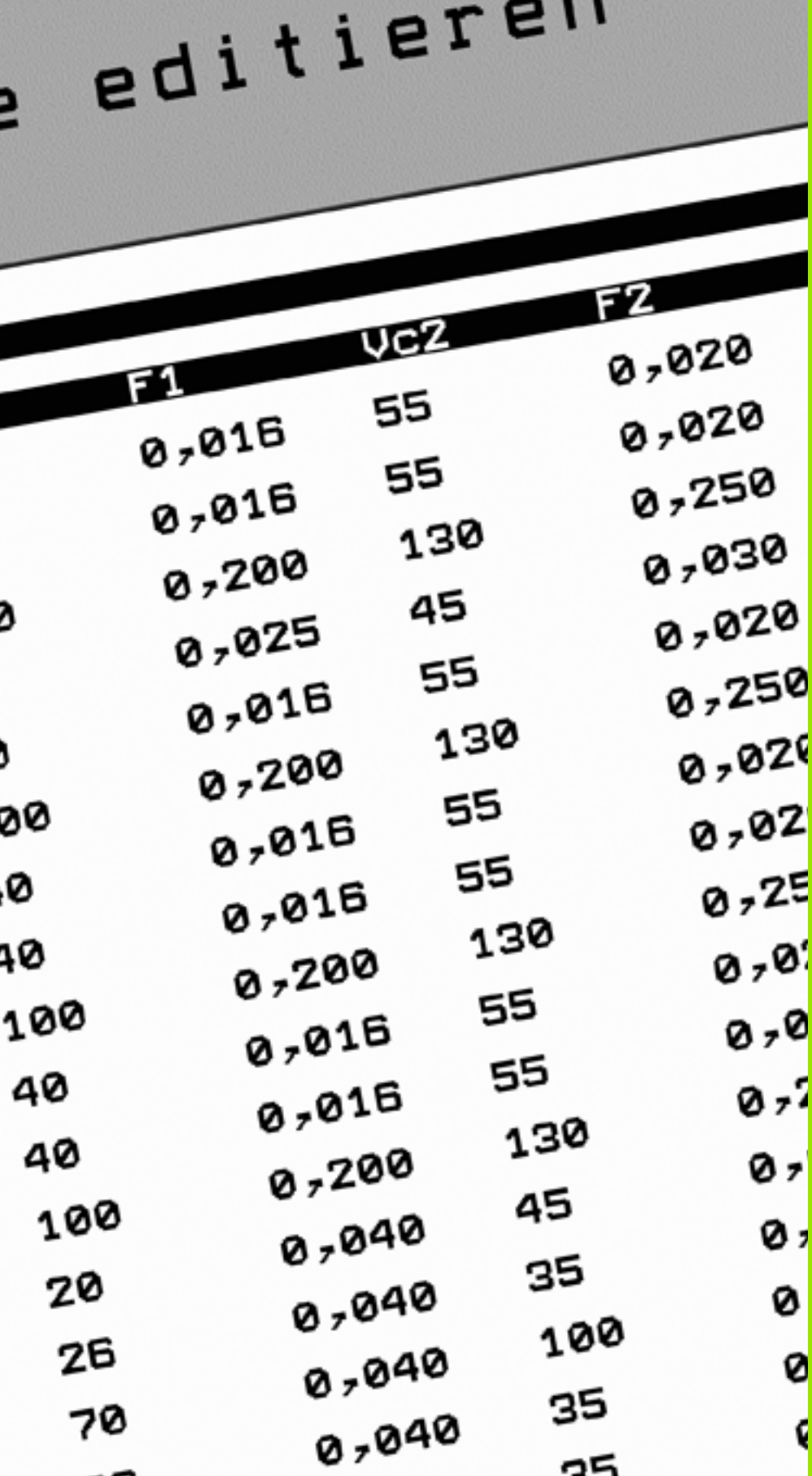
V takových případech zkuste zvýšit kvalitu přenosu volbou jiného kanálu (viz „Nastavení bezdrátového kanálu” na stránce 683) nebo zvýšením vysílacího výkonu (viz „Nastavení vysílacího výkonu” na stránce 684).

Statistické údaje si můžete zobrazit takto:

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

RADIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO: TNC ukáže nabídku konfigurace se statistickými údaji



18

Tabulky a přehledy

18.1 Všeobecné uživatelsképarametry

Všeobecné uživatelské parametry jsou strojní parametry, které ovlivňují chování TNC.

Typické uživatelské parametry jsou například

- jazyk dialogu
- konfigurace rozhraní
- pojezdové rychlosti
- průběhy obrábění
- účinek override

Možnosti zadávání strojních parametrů

Strojní parametry se dají programovat libovolně jako

- **Desítková čísla**
  Číslo se zadává přímo
- **Dvojková / binární čísla**
  Před hodnotou čísla se uvede znak procenta „%“,
- **Hexadecimální čísla**
  Před hodnotou čísla se uvede znak dolaru „$“.

Příklad:

Místo desítkového čísla 27 můžete též zadat binární číslo %11011 nebo hexadecimální číslo $1B.

Jednotlivé strojní parametry se smějí zadávat současně v různých číselných soustavách.

Některé strojní parametry mají vícenásobné funkce. Hodnota zadání takovýchto strojních parametrů vyplývá ze součtu jednotlivých zadaných hodnot označených znakem +.

Navolení všeobecných uživatelských parametrů

Všeobecné uživatelské parametry navolíte v MOD-funkcích pomocí klíče (hesla) 123.



V MOD-funkcích jsou k dispozici též strojně specifické UŽIVATELSKÉ PARAMETRY.

Seznam všeobecných uživatelských parametrů

Externí přenos dat	
Přizpůsobení rozhraní TNC EXT1 (5020.0) a EXT2 (5020.1) k externímu zařízení	**MP5020.x** 7 datových bitů (kód ASCII, 8. bit = parita): **Bit 0 = 0** 8 datových bitů (kód ASCII, 9. bit = parita): **Bit 0 = 1** Kontrolní znak bloku (BCC) libovolný: **Bit 1 = 0** Kontrolní znak bloku (BCC) řídicí znak není povolen: **Bit 1 = 1** Stop přenosu přes RTS je aktivní: **Bit 2 = 1** Stop přenosu od RTS není aktivní: **Bit 2 = 0** Stop přenosu od DC3 je aktivní: **Bit 3 = 1** Stop přenosu od DC3 není aktivní: **Bit 3 = 0** Parita znaků sudá: **Bit 4 = 0** Parita znaků lichá: **Bit 4 = 1** Parita znaků se nevyžaduje: **Bit 5 = 0** Parita znaků se vyžaduje: **Bit 5 = 1** Počet Stop bitů, které se vysílají na konci znaku: 1 Stop bit: **Bit 6 = 0** 2 Stop bity: **Bit 6 = 1** 1 Stop bit: **Bit 7 = 1** 1 Stop bit: **Bit 7 = 0** Příklad: Přizpůsobení rozhraní TNC EXT2 (MP 5020.1) k externímu cizímu zařízení s tímto nastavením: 8 datových bitů, BCC libovolný, zastavení přenosu od DC3, sudá parita, parita se vyžaduje, 2 stop bity. Zadání pro **MP 5020.1**: **%01101001**
Definice typu rozhraní pro EXT1 (5030.0) a EXT2 (5030.1)	**MP5030.x** Standardní přenos: **0** Rozhraní pro blokový přenos: **1**

Dotykové sondy	
Volba typu přenosu	**MP6010** Dotyková sonda s kabelovým přenosem: **0** Dotyková sonda s infračerveným přenosem: **1**
Posuv při snímání pro spínací dotykovou sondu	**MP6120** **1** až **3 000** [mm/min]
Maximální dráha pojezdu k bodu dotyku	**MP6130** **0,001** až **99 999,9999** [mm]
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku při automatickém měření	**MP6140** **0,001** až **99 999,9999** [mm]

Dotykové sondy	
Rychloposuv při snímání pro spínací dotykovou sondu	**MP6150** **1** až **300 000** [mm/min]
Předpolohování strojním rychloposuvem	**MP6151** Předpolohování s rychlostí z **MP6150**: **0** Předpolohování strojním rychloposuvem: **1**
Měření přesazení středu dotykové sondy při kalibraci spínací dotykové sondy	**MP6160** Neotáčet dotykovou sondu o 180° při kalibraci: **0** M-funkce pro otočení dotykové sondy o 180° při kalibraci: **1** až **999**
M-funkce pro orientaci infračerveného snímače před každým měřením	**MP6161** Funkce není aktivní: **0** Orientace přímo přes NC: **-1** M-funkce pro orientaci dotykové sondy: **1 až 999**
Orientační úhel pro infračervený snímač	**MP6162** **0** až **359,9999** [°]
Rozdíl mezi aktuálním úhlem orientace a úhlem orientace z MP 6162, od něhož se má realizovat orientace vřetena	**MP6163** **0** až **3,0000** [°]
Automatický provoz: automatická orientace infračerveného snímače před snímáním do programovaného směru snímání	**MP6165** Funkce není aktivní: **0** Orientovat infračervený snímač: **1**
Ruční provoz: korekce směru snímání s ohledem na aktivní základní natočení	**MP6166** Funkce není aktivní: **0** Zohlednit základní natočení: **1**
Vícenásobné měření pro programovatelnou snímací funkci	**MP6170** **1** až **3**
Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření	**MP6171** **0,001** až **0,999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: střed kalibračního prstence v ose X vztažený k nulovému bodu stroje	**MP6180.0 (Rozsah pojezdu 1) až MP6180.2 (Rozsah pojezdu 3)** **0** až **99 999,9999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: střed kalibračního prstence v ose Y vztažený k nulovému bodu stroje	**MP6181.x (Rozsah pojezdu 1) až MP6181.2 (Rozsah pojezdu 3)** **0** až **99 999,9999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: horní hrana kalibračního prstence v ose Z vztažená k nulovému bodu stroje	**MP6182.x (Rozsah pojezdu 1) až MP6182.2 (Rozsah pojezdu 3)** **0** až **99 999,9999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: vzdálenost pod horní hranou prstence, k níž TNC kalibraci provádí	**MP6185.x (Rozsah pojezdu 1) až MP6185.2 (Rozsah pojezdu 3)** **0,1** až **99 999,9999** [mm]

Dotykové sondy	
Proměření rádiusu sondou TT 130: směr snímání	**MP6505.0 (rozsah pojezdu 1) až 6505.2 (rozsah pojezdu 3)** Kladný směr snímání ve vztažné ose úhlu (osa 0 °): **0** Kladný směr snímání v ose +90 °: **1** Záporný směr snímání ve vztažné ose úhlu (osa 0 °): **2** Záporný směr snímání v ose +90 °: **3**
Posuv při snímání pro druhé měření s TT 130, tvar hrotu, korekce v TOOL.T	**MP6507** Výpočet posuvu při snímání pro druhé měření sondou TT 130, s konstantní tolerancí: **Bit 0 = 0** Výpočet posuvu při snímání pro druhé měření sondou TT 130, s proměnnou tolerancí: **Bit 0 = 1** Konstantní posuv při snímání pro druhé měření sondou TT 130: **Bit 1 = 1**
Maximálně přípustná chyba měření s TT 130 při měření s rotujícím nástrojem	**MP6510.0** **0,001** až **0,999** [mm] (doporučení: 0,005 mm)
Nutné pro výpočet posuvu při snímání ve spojení s MP6570	**MP6510.1** **0,001** až **0,999** [mm] (doporučení: 0,01 mm)
Posuv při snímání pro TT 130 při stojícím nástroji	**MP6520** **1** až **3 000** [mm/min]
Měření rádiusu s TT 130: Vzdálenost dolní hrany nástroje od horní hrany snímacího hrotu	**MP6530.0 (rozsah pojezdu 1) až MP6530.2 (rozsah pojezdu 3)** **0,001** až **99,9999** [mm]
Bezpečná vzdálenost v ose vřetena nad hrotem sondy TT 130 při předpolohování	**MP6540.0** **0,001** až **30 000,000** [mm]
Bezpečnostní pásmo v rovině obrábění kolem hrotu sondy TT 130 při předpolohování	**MP6540.1** **0,001** až **30 000,000** [mm]
Rychloposuv ve snímacím cyklu pro TT 130	**MP6550** **10** až **10 000** [mm/min]
M-funkce pro orientaci vřetena při proměřování jednotlivých břitů	**MP6560** **0** až **999** **-1**: funkce není aktivní
Měření s rotujícím nástrojem: přípustná oběžná rychlost na obvodu frézy	**MP6570** **1,000** až **120,000** [m/min]
Nutné pro výpočet otáček a posuvu při snímání	
Měření s rotujícím nástrojem: maximální přípustné otáčky	**MP6572** **0,000** až **1 000,000** [U/min] Při zadání 0 se otáčky omezí na 1000 ot/min.

Dotykové sondy	
Souřadnice středu snímacího hrotu TT-120 vztažené k nulovému bodu stroje	**MP6580.0 (rozsah pojezdu 1)** Osa X **MP6580.1 (rozsah pojezdu 1)** Osa Y **MP6580.2 (rozsah pojezdu 1)** Osa Z **MP6581.0 (rozsah pojezdu 2)** Osa X **MP6581.1 (rozsah pojezdu 2)** Osa Y **MP6581.2 (rozsah pojezdu 2)** Osa Z **MP6582.0 (rozsah pojezdu 3)** Osa X **MP6582.1 (rozsah pojezdu 3)** Osa Y **MP6582.2 (rozsah pojezdu 3)** Osa Z
Monitorování polohy rotačních a paralelních os	**MP6585** Funkce není aktivní: **0** monitorovat polohu os, definovatelné pro každou osu jako bitově kódované: **1**
Definice rotačních a paralelních os, které se mají monitorovat	**MP6586.0** Nesledovat polohu osy A: **0** Monitorovat polohu osy A: **1** **MP6586.1** Nesledovat polohu osy B: **0** Monitorovat polohu osy B: **1** **MP6586.2** Nesledovat polohu osy C: **0** Monitorovat polohu osy C: **1** **MP6586.3** Nesledovat polohu osy U: **0** Monitorovat polohu osy U: **1** **MP6586.4** Nesledovat polohu osy V: **0** Monitorovat polohu osy V: **1** **MP6586.5** Nesledovat polohu osy W: **0** Monitorovat polohu osy W: **1**
KinematicsOpt: hranice tolerance pro chybová hlášení v režimu Optimalizovat	**MP6600** **0,001** až **0,999**

Dotykové sondy

KinematicsOpt: maximální povolená odchylka od zadaného rádiusu kalibrační kuličky	**MP6601** **0,01** až **0,1**
KinematicsOpt: M-Funkce pro polohování rotační osy:	**MP6602** Funkce není aktivní:**-1** Provést polohování rotační osy přes definovanou přídavnou funkci: **0 až 9 999**

Zobrazení TNC, TNC-editoru

Cykly 17, 18 a 207: orientace vřetena na počátku cyklu	**MP7160** Orientaci vřetena provádět: **0** Orientaci vřetena neprovádět: **1**
Zřízení programovacího pracoviště	**MP7210** TNC se strojem: **0** TNC jako programovací pracoviště s aktivním PLC: **1** TNC jako programovací pracoviště bez aktivního PLC: **2**
Potvrzení dialogu po zapnutí ohledně přerušení proudu	**MP7212** Potvrzovat klávesou: **0** Potvrzovat automaticky: **1**
Programování podle DIN/ISO: stanovení kroku číslování bloků	**MP7220** **0** až **150**
Blokování volby typů souborů	**MP7224.0** Softtlačítky jsou volitelné všechny typy souborů: **%0000000** Blokování volby programů HEIDENHAIN (softtlačítko UKAŽ.H): **Bit 0 = 1** Blokování volby programů DIN/ISO (softtlačítko UKAŽ .I): **Bit 1 = 1** Blokování volby tabulek nástrojů (softtlačítko UKAŽ .T): **Bit 2 = 1** Blokování volby tabulek nulových bodů (softtlačítko UKAŽ .D): **Bit 3 = 1** Blokování volby tabulek palet (softtlačítko UKAŽ .P):**Bit 4 = 1** Blokování volby textových souborů (softtlačítko UKAŽ .A): **Bit 5 = 1** Blokování volby tabulek bodů (softtlačítko UKAŽ .PNT): **Bit 6 = 1**
Blokování editace typů souborů **Upozornění:** Zablokujete-li určité typy souborů, smaže TNC všechny soubory tohoto typu.	**MP7224.1** Editor neblokovat: **%0000000** Zablokovat editor pro ■ Programy HEIDENHAIN: **Bit 0 = 1** ■ Programy podle DIN/ISO: **Bit 1 = 1** ■ Tabulky nástrojů: **Bit 2 = 1** ■ Tabulky nulových bodů: **Bit 3 = 1** ■ Tabulky palet: **Bit 4 = 1** ■ Textové soubory: **Bit 5 = 1** ■ Tabulky bodů: **Bit 6 = 1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Zablokovat softtlačítka u tabulek	**MP7224.2** Neblokovat softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP: **%0000000** Zablokovat softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP pro ■ Bez funkce: **Bit 0 = 1** ■ Bez funkce: **Bit 1 = 1** ■ Tabulky nástrojů: **Bit 2 = 1** ■ Tabulky nulových bodů: **Bit 3 = 1** ■ Tabulky palet: **Bit 4 = 1** ■ Bez funkce: **Bit 5 = 1** ■ Tabulky bodů: **Bit 6 = 1**
Konfigurace tabulek palet	**MP7226.0** Tabulka palet není aktivní: **0** Počet palet v každé tabulce palet: **1** až **255**
Konfigurace souborů nulových bodů	**MP7226.1** Tabulka nulových bodů není aktivní: **0** Počet nulových bodů v každé tabulce nulových bodů: **1** až **255**
Délka programu, do níž se kontrolují čísla LBL (návěstí)	**MP7229.0** Bloky **100** až **9 999**
Délka programu, do níž se kontrolují bloky FK	**MP7229.1** Bloky **100** až **9 999**
Definice jazyka dialogu	**MP7230.0 až MP7230.3** Anglicky: **0** Německy: **1** Česky: **2** Francouzsky: **3** Italsky: **4** Španělsky: **5** Portugalsky: **6** Švédsky: **7** Dánsky: **8** Finsky: **9** Nizozemsky: **10** Polsky: **11** Maďarsky: **12** Rezervováno: **13** Rusky (sada znaků azbuky): **14** (možné pouze od MC 422 B) Čínsky (zjednodušeně): **15** (možné pouze od MC 422 B) Čínsky (tradičně): **16** (možné pouze od MC 422 B) Slovinsky: **17** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Norsky: **18** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Slovensky: **19** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Lotyšsky: **20** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Korejsky: **21** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Estonsky: **22** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Turecky: **23** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Rumunsky: **24** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Litevsky: **25** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**)

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Konfigurace tabulky nástrojů	**MP7260** Není aktivní: **0** Počet nástrojů, který TNC generuje při založení nové tabulky nástrojů: **1** až **254** Potřebujete-li více než 254 nástrojů, můžete tabulku nástrojů rozšířit funkcí VLOŽIT N ŘÁDKŮ NA KONEC, viz „Nástrojová data”, strana 174
Konfigurace tabulky pozic nástrojů	**MP7261.0 (zásobník 1)** **MP7261.1 (zásobník 2)** **MP7261.2 (zásobník 3)** **MP7261.3 (zásobník 4)** **MP7261.4 (zásobník 5)** **MP7261.5 (zásobník 6)** **MP7261.6 (zásobník 7)** **MP7261.7 (zásobník 8)** Není aktivní: **0** Počet míst v zásobníku nástrojů: **1** až **9999** Je-li v MP 7261.1 až MP7261.7 zapsaná hodnota 0, použije TNC pouze jeden zásobník nástrojů.
Indexování čísel nástrojů k uložení více korekčních dat k jednomu číslu nástroje	**MP7262** Neindexovat: **0** Počet povolených indexů: **1** až **9**
Konfigurace tabulky nástrojů a tabulky pozic	**MP7263** Nastavení konfigurace pro tabulku nástrojů a tabulku pozic: **%0000** ■ Zobrazovat softtlačítko TABULKA POZIC v tabulce nástrojů: **Bit 0 = 0** ■ Nezobrazovat softtlačítko TABULKA POZIC v tabulce nástrojů: **Bit 0 = 1** ■ Externí přenos dat: Přenášet pouze zobrazené sloupce: **Bit 1 = 0** ■ Externí přenos dat: Přenášet všechny sloupce: **Bit 1 = 1** ■ Zobrazovat softtlačítko EDIT ZAP/VYP v tabulce pozic: **Bit 2 = 0** ■ Nezobrazovat softtlačítko EDIT ZAP/VYP v tabulce pozic: **Bit 2 = 1** ■ Softtlačítka VYNULOVAT SLOUPEC T a VYNULOVAT TABULKU POZIC jsou aktivní: **Bit 3 = 0** ■ Softtlačítka VYNULOVAT SLOUPEC T a VYNULOVAT TABULKU POZIC nejsou aktivní: **Bit 3 = 1** ■ Mazání nástrojů není povoleno, pokud stojí v tabulce míst: **Bit 4 = 0** ■ Mazání nástrojů je povoleno, pokud stojí v tabulce míst, uživatel musí smazání potvrdit: **Bit 4 = 1** ■ Mazání nástrojů stojících v tabulce nástrojů provést s potvrzením: **Bit 5 = 0** ■ Mazání nástrojů stojících v tabulce nástrojů provést bez potvrzení: **Bit 5 = 1** ■ Indexované nástroje smazat bez potvrzení: **Bit 6 = 0** ■ Indexované nástroje smazat s potvrzením: **Bit 6 = 1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru

Konfigurace tabulky nástrojů (neuvádět: 0); číslo sloupce v tabulce nástrojů pro

MP7266.0
Název nástroje – NAME: **0** až **42**; šířka sloupce: 32 znaků
MP7266.1
Délka nástroje – L: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.2
Rádius nástroje – R: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.3
Rádius nástroje 2 - R2: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.4
Přídavek délky – DL: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.5
Přídavek rádiusu – DR: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.6
Přídavek rádiusu 2 – DR2: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.7
Nástroj zablokován – TL: **0** až **42**; šířka sloupce: 2 znaky
MP7266.8
Sesterský nástroj – RT: **0** až **42**; šířka sloupce: 5 znaků
MP7266.9
Maximální životnost – TIME1: **0** až **42**; šířka sloupce: 5 znaků
MP7266.10
Maximální životnost při TOOL CALL – TIME2: **0** až **42**; šířka sloupce: 5 znaků
MP7266.11
Aktuální čas nasazení – CUR. TIME: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.12
Komentář k nástroji – DOC: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků
MP7266.13
Počet břitů – CUT.: **0** až **42**; šířka sloupce: 4 znaky
MP7266.14
Tolerance pro rozpoznávání opotřebení délky nástroje – LTOL: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.15
Tolerance pro rozpoznávání opotřebení rádiusu nástroje – RTOL: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.16
Směr řezu – DIRECT.: **0** až **42**; šířka sloupce: 7 znaků
MP7266.17
PLC-stav – PLC: **0** až **42**; šířka sloupce: 9 znaků
MP7266.18
Přídavné přesazení nástroje v ose nástroje vůči MP6530 – TT:L-OFFS: **0** až **42**;
šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.19
Přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje – TT:R-OFFS: **0** až **42**;
šířka sloupce: 11 znaků

Zobrazení TNC, TNC-editoru

Konfigurace tabulky nástrojů (neuvádět: 0); číslo sloupce v tabulce nástrojů pro

MP7266.20
Tolerance délky nástroje pro rozpoznávání ulomení – LBREAK: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.21
Tolerance rádiusu nástroje pro rozpoznávání ulomení – RBREAK: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.22
Délka břitu (cyklus 22) – LCUTS: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.23
Maximální úhel zanořování (cyklus 22) – ANGLE: **0** až **42**; šířka sloupce: 7 znaků
MP7266.24
Typ nástroje – TYP: **0** až **42**; šířka sloupce: 5 znaků
MP7266.25
Řezný materiál nástroje – TMAT: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků
MP7266.26
Tabulka řezných podmínek – CDT: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků
MP7266.27
Hodnota PLC – PLC-VAL: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.28
Středové přesazení dotykového hrotu v hlavní ose – CAL-OFF1: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.29
Středové přesazení dotykového hrotu ve vedlejší ose – CAL-OFF2: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.30
Úhel vřetena při kalibraci – CALL-ANG: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.31
Typ nástroje do tabulky pozic nástrojů – PTYP: **0** až **42**; šířka sloupce: 2 znaky
MP7266.32
Hraniční otáčky vřetena – NMAX: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.33
Odjetí při NC-stop – LIFTOFF: **0** až **42**; šířka sloupce: 1 znak
MP7266.34
Funkce závislá na daném stroji – P1: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků
MP7266.35
Funkce závislá na daném stroji – P2: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků
MP7266.36
Funkce závislá na daném stroji – P3: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků
MP7266.37
Popis kinematiky pro daný nástroj – KINEMATIC: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků
MP7266.38
Vrcholový úhel T_ANGLE: **0** až **42**; šířka sloupce: 9 znaků
MP7266.39
Stoupání závitu PITCH: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků
MP7266.40
Adaptivní regulace posuvu AFC: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků
MP7266.41
Tolerance pro rozpoznávání opotřebení rádiusu nástroje 2 – R2TOL: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.42
Název tabulky korekčních hodnot pro korekturu rádiusu 3D-nástroje závisející na úhlu záběru
MP7266.43
Datum/Čas posledního vyvolání nástroje

Zobrazení TNC, TNC-editoru

Konfigurace tabulky míst nástrojů (neuvádět: 0); číslo sloupce v tabulce pozic pro	**MP7267.0** Číslo nástroje – T: **0** až **20** **MP7267.1** Speciální nástroje – ST: **0** až **20** **MP7267.2** Pevné místo – F: **0** až **20** **MP7267.3** Zablokované místo – L: **0** až **20** **MP7267.4** PLC – stav – PLC: **0** až **20** **MP7267.5** Jméno nástroje z tabulky nástrojů – TNAME: **0** až **20** **MP7267.6** Komentář z tabulky nástrojů – DOC: **0** až **20** **MP7267.7** Typ nástroje – PTYP: **0** až **20** **MP7267.8** Hodnota pro PLC – P1: **0** až **20** **MP7267.9** Hodnota pro PLC – P2: **0** až **20** **MP7267.10** Hodnota pro PLC – P3: **0** až **20** **MP7267.11** Hodnota pro PLC – P4: **0** až **20** **MP7267.12** Hodnota pro PLC – P5: **0** až **20** **MP7267.13** Rezervované místo – RSV: **0** až **20** **MP7267.14** Zablokovat místo nahoře - LOCKED_ABOVE: **0** až **20** **MP7267.15** Zablokovat místo dole - LOCKED_BELOW: **0** až **20** **MP7267.16** Zablokovat místo vlevo - LOCKED_LEFT: **0** až **20** **MP7267.17** Zablokovat místo vpravo - LOCKED_RIGHT: **0** až **20** **MP7267.18** S1-hodnota pro PLC – P6: **0** až **20** **MP7267.19** S2-hodnota pro PLC – P7: **0** až **20**

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Konfigurace tabulky vztažných bodů (neuvádět: 0); číslo sloupce v tabulce vztažných bodů pro	**MP7268.0** Komentář – DOC: **0** až **11** **MP7268.1** Základní natočení – ROT: **0** až **11** **MP7268.2** Vztažný bod osy X – X: **0** až **11** **MP7268.3** Vztažný bod osy Y – Y: **0** až **11** **MP7268.4** Vztažný bod osy Z – Z: **0** až **11** **MP7268.5** Vztažný bod osy A – A: **0** až **11** **MP7268.6** Vztažný bod osy B – B: **0** až **11** **MP7268.7** Vztažný bod osy C – C: **0** až **11** **MP7268.8** Vztažný bod osy U – U: **0** až **11** **MP7268.9** Vztažný bod osy V – V: **0** až **11** **MP7268.10** Vztažný bod osy W – W: **0** až **11**
Režim Ruční provoz: Indikace posuvu	**MP7270** Posuv F zobrazovat pouze tehdy, je-li stisknuto směrové tlačítko osy: **0** Posuv F zobrazovat i tehdy, není-li stisknuto žádné směrové tlačítko (posuv definovaný softtlačítkem F nebo posuv „nejpomalejší“ osy): **1**
Definice desetinného znaku	**MP7280** Jako desetinný znak zobrazovat čárku: **0** Jako desetinný znak zobrazovat tečku: **1**
Provozní režim Program uložit: Znázornění víceřádkových NC-bloků	**MP7281.0** NC-blok vždy zobrazovat kompletně: **0** Pouze aktuální NC-blok zobrazit kompletně: **1** NC-blok zobrazovat kompletně pouze při editování: **2**
Provozní režim Provádění programu: Znázornění víceřádkových NC-bloků	**MP7281.1** NC-blok vždy zobrazovat kompletně: **0** Pouze aktuální NC-blok zobrazit kompletně: **1** NC-blok zobrazovat kompletně pouze při editování: **2**
Indikace polohy v ose nástroje	**MP7285** Indikace se vztahuje ke vztažnému bodu nástroje: **0** Indikace v ose nástroje se vztahuje k čelní ploše nástroje: **1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Krok indikace pro polohu vřetena	**MP7289** 0,1°: **0** 0,05°: **1** 0,01°: **2** 0,005°: **3** 0,001°: **4** 0,0005°: **5** 0,0001°: **6**
Krok indikace	**MP7290.0 (osa X) až MP7290.13 (14. osa)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Zablokovat „Nastavení vztažného bodu“ v Preset-tabulce (tabulka předvoleb)	**MP7294** Nastavení vztažného bodu neblokovat: **%00000000000000** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose X: **Bit 0 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Y: **Bit 1 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Z: **Bit 2 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve IV. ose: **Bit 3 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v V. ose: **Bit 4 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 6. ose: **Bit 5 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 7. ose: **Bit 6 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 8. ose: **Bit 7 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 9. ose: **Bit 8 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 10. ose: **Bit 9 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 11. ose: **Bit 10 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 12. ose: **Bit 11 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 13. ose: **Bit 12 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 14. ose: **Bit 13 = 1**
Blokování nastavení vztažného bodu	**MP7295** Nastavení vztažného bodu neblokovat: **%00000000000000** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose X: **Bit 0 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Y: **Bit 1 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Z: **Bit 2 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve IV. ose: **Bit 3 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v V. ose: **Bit 4 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 6. ose: **Bit 5 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 7. ose: **Bit 6 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 8. ose: **Bit 7 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 9. ose: **Bit 8 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 10. ose: **Bit 9 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 11. ose: **Bit 10 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 12. ose: **Bit 11 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 13. ose: **Bit 12 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 14. ose: **Bit 13 = 1**
Blokování nastavení vztažného bodu oranžovými osovými klávesami	**MP7296** Nastavení vztažného bodu neblokovat: **0** Blokovat nastavení vztažného bodu oranžovými osovými klávesami: **1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Nulování zobrazení stavu, Q-parametrů, nástrojových dat a doby obrábění	**MP7300** Vynulovat vše při navolení programu: **0** Vynulovat vše při navolení programu a při M2, M30, END PGM: **1** Při navolení programu vynulovat jen zobrazení stavu, dobu obrábění a nástrojová data: **2** Při navolení programu a při M2, M30, END PGM vynulovat jen zobrazení stavu, dobu obrábění a nástrojová data: **3** Při navolení programu vynulovat zobrazení stavu, dobu obrábění a Q-parametry: **4** Při navolení programu a při M2, M30, END PGM vynulovat zobrazení stavu, dobu obrábění a Q-parametry: **5** Při navolení programu vynulovat zobrazení stavu a dobu obrábění: **6** Při navolení programu a při M2, M30, END PGM vynulovat zobrazení stavu a dobu obrábění: **7**
Definice pro zobrazení grafiky	**MP7310** Grafické zobrazení ve třech rovinách podle DIN 6, část 1, projekční metoda 1: **Bit 0 = 0** Grafické zobrazení ve třech rovinách podle DIN 6, část 1, projekční metoda 2: **Bit 0 = 1** Nový BLK FORM v cyklu 7 NULOVÝ BOD zobrazit vztažený ke starému nulovému bodu: **Bit 2 = 0** Nový BLK FORM v cyklu 7 NULOVÝ BOD zobrazit vztažený k novému nulovému bodu: **Bit 2 = 1** Při zobrazení ve třech rovinách polohu kurzoru nezobrazovat: **Bit 4 = 0** Při zobrazení ve třech rovinách polohu kurzoru zobrazovat: **Bit 4 = 1** Softwarové funkce nové 3D-grafiky jsou aktivní: **Bit 5 = 0** Softwarové funkce nové 3D-grafiky nejsou aktivní: **Bit 5 = 1**
Ohraničení simulované délky břitu nástroje. Účinné pouze není-li definován žádný LCUTS.	**MP7312** **0** až **99 999,9999** [mm] Koeficient, kterým se bude násobit průměr nástroje ke zvýšení rychlosti simulace. Při zadání 0 předpokládá TNC nekonečně dlouhý břit, což výrazně prodlužuje trvání simulace.
Grafická simulace bez programované osy vřetena: Rádius nástroje	**MP7315** **0** až **99 999,9999** [mm]
Grafická simulace bez programované osy vřetena: hloubka průniku	**MP7316** **0** až **99 999,9999** [mm]
Grafická simulace bez programované osy vřetena: M-funkce pro start	**MP7317.0** **0** až **88** (0: funkce není aktivní)
Grafická simulace bez programované osy vřetena: M-funkce pro konec	**MP7317.1** **0** až **88** (0: funkce není aktivní)
Nastavení spořiče obrazovky	**MP7392.0** **0** až **99** [min] čas v minutách, po němž se zapne šetřič obrazovky (0: funkce není aktivní) **MP7392.1** Není aktivní žádný šetřič obrazovky: **0** Standardní šetřič obrazovky serveru X: **1** Čárový vzor 3D: **2**

Obrábění a provádění programu	
Účinnost cyklu 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA	**MP7410** ZMĚNA MĚŘÍTKA působí ve 3 osách: **0** ZMĚNA MĚŘÍTKA působí pouze v rovině obrábění: **1**
Správa nástrojových dat / kalibračních dat	**MP7411** TNC uloží interně kalibrační údaje pro snímací sondu: **+0** TNC používá jako kalibrační údaje pro snímací sondu korekční hodnoty snímací sondy z tabulky nástrojů: **+1**
SL-cykly	**MP7420** Pro cykly 21, 22, 23, 24 platí: Kanál kolem obrysu frézovat ve smyslu hodinových ručiček pro ostrůvky a proti smyslu hodinových ručiček pro kapsy: **Bit 0 = 0** Kanál kolem obrysu frézovat ve smyslu hodinových ručiček pro kapsy a proti smyslu hodinových ručiček pro ostrůvky: **Bit 0 = 1** Obrysový kanál vyfrézovat před vyhrubováním: **Bit 1 = 0** Obrysový kanál vyfrézovat po vyhrubování: **Bit 1 = 1** Sjednotit korigované obrysy: **Bit 2 = 0** Sjednotit nekorigované obrysy: **Bit 2 = 1** Vyhrubovávat vždy až do hloubky kapsy: **Bit 3 = 0** Kapsu úplně ofrézovat a vyhrubovat před každým dalším přísuvem: **Bit 3 = 1** Pro cykly 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 platí: Na konci cyklu najet nástrojem na poslední polohu naprogramovanou před vyvoláním cyklu: **Bit 4 = 0** Na konci cyklu pouze vyjet nástrojem v ose vřetena: **Bit 4 = 1**
Cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES, cyklus 5 KRUHOVÁ KAPSA: koeficient překrytí	**MP7430** **0,1** až **1,414**
Přípustná odchylka rádiusu kruhu v koncovém bodě kruhu v porovnání s počátečním bodem kruhu	**MP7431** **0,0001** až **0,016** [mm]
Tolerance koncového vypínače pro M140 a M150	**MP7432** Funkce není aktivní: **0** Tolerance, o kterou se smí přejet softwarový koncový vypínač s M140/M150: **0,0001 až 1,0000**
Účinek různých přídavných funkcí M **Upozornění:** Koeficienty k_V definuje výrobce stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.	**MP7440** Stop provádění programu při M6: **Bit 0 = 0** Bez zastavení provádění programu při M6: **Bit 0 = 1** Bez vyvolání cyklu při M89: **Bit 1 = 0** Vyvolání cyklu při M89: **Bit 1 = 1** Stop provádění programu při M-funkcích: **Bit 2 = 0** Bez zastavení provádění programu při M-funkcích: **Bit 2 = 1** Koeficienty k_V nelze přes M105 a M106 přepínat: **Bit 3 = 0** Koeficienty k_V lze přes M105 a M106 přepínat: **Bit 3 = 1** Posuv v ose nástroje s M103 F.. Snížení není aktivní: **Bit 4 = 0** Posuv v ose nástroje s M103 F.. Snížení je aktivní: **Bit 4 = 1** Rezervováno: **Bit 5** Přesné zastavení při polohování s rotačními osami není aktivní: **Bit 6 = 0** Přesné zastavení při polohování s rotačními osami je aktivní: **Bit 6 = 1**

Obrábění a provádění programu	
Chybové hlášení při vyvolání cyklu	**MP7441** Vydání chybového hlášení, není-li M3/M4 aktivní: **Bit 0 = 0** Potlačení chybového hlášení, není-li M3/M4 aktivní: **Bit 0 = 1** Rezervováno: **Bit 1** Potlačení chybového hlášení, je-li naprogramována kladná hloubka: **Bit 2 = 0** Vydání chybového hlášení, je-li naprogramována kladná hloubka: **Bit 2 = 1**
M-funkce pro orientaci vřetena v obráběcích cyklech	**MP7442** Funkce není aktivní: **0** Orientace přímo přes NC: **-1** M-funkce pro orientaci vřetena: **1 až 999**
Maximální dráhová rychlost při override posuvu 100 % v provozních režimech provádění programu	**MP7470** **0** až **99 999** [mm/min]
Posuv pro kompenzační pohyby rotačních os	**MP7471** **0** až **99 999** [mm/min]
Strojní parametr kompatibility pro tabulku nulových bodů	**MP7475** Posunutí nulového bodu se vztahují k nulovému bodu obrobku: **0** Při zadání **1** do starších řídicích systémů TNC a do softwaru 340420-xx se vztahují posunutí nulového bodu k nulovému bodu stroje. Tato funkce již není k dispozici. Namísto tabulek nulových bodů, vztahujících se k REF, se musí nyní používat tabulka Preset (viz „Správa vztažného bodu pomocí tabulky vztažných bodů” na stránce 567)
Doba, která se má započítat dodatečně do doby používání	**MP7485** **0** až **100** [%]

18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní

Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN

Rozhraní splňuje požadavky EN 50 178 na „Bezpečné oddělení od sítě“.

Uvědomte si prosím, že PINy 6 a 8 spojovacího kabelu 274545 jsou přemostěny.

Při použití adaptérového bloku s 25 piny:

TNC		VB 365725-xx			Adaptérový blok 310085-01		VB 274545-xx		
Kolíček	Obsazení	Zásuvka	Barva	Zásuvka	Kolíček	Zásuvka	Kolíček	Barva	Zásuvka
1	neobsazovat	1		1	1	1	1	bílá/hnědá	1
2	RXD	2	žlutá	3	3	3	3	žlutá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnědá	20	20	20	20	hnědá	8
5	Signálová zem	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	šedivá	4	4	4	4	šedivá	5
8	CTS	8	růžová	5	5	5	5	růžová	4
9	neobsazovat	9					8	fialová	20
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Při použití adaptérového bloku s 9 piny:

TNC		VB 355484-xx			Adaptérový blok 363987-02		VB 366964-xx		
Kolíček	Obsazení	Zásuvka	Barva	Kolíček	Zásuvka	Kolíček	Zásuvka	Barva	Zásuvka
1	neobsazovat	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žlutá	2	2	2	2	žlutá	3
3	TXD	3	bílá	3	3	3	3	bílá	2
4	DTR	4	hnědá	4	4	4	4	hnědá	6
5	Signálová zem	5	černá	5	5	5	5	černá	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	šedivá	7	7	7	7	šedivá	8
8	CTS	8	bílá / zelená	8	8	8	8	bílá / zelená	7
9	neobsazovat	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Cizí zařízení

Zapojení konektoru na cizím zařízení se může značně lišit od zapojení konektoru zařízení HEIDENHAIN.

Závisí to na druhu zařízení a typu přenosu. Zapojení konektoru adaptérového bloku zjistíte z níže uvedené tabulky.

Adaptérový blok 363987-02		VB 366964-xx		
Zásuvka	Kolíček	Zásuvka	Barva	Zásuvka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žlutá	3
3	3	3	bílá	2
4	4	4	hnědá	6
5	5	5	černá	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	šedivá	8
8	8	8	bílá / zelená	7
9	9	9	zelená	9
Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Rozhraní V.11/RS-422

K rozhraní V.11 se připojují pouze cizí zařízení.

Rozhraní splňuje požadavky EN 50 178 na „Bezpečné oddělení od sítě“.

Zapojení konektorů na logické jednotce TNC (X28) a na adaptérovém bloku je identické.

TNC		VB 355484-xx			Adaptérový blok 363987-01	
Zásuvka	Obsazení	Kolíček	Barva	Zásuvka	Kolíček	Zásuvka
1	RTS	1	červená	1	1	1
2	DTR	2	žlutá	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	bílá	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	hnědá	4	4	4
5	Signálová zem	5	černá	5	5	5
6	CTS	6	fialová	6	6	6
7	DSR	7	šedivá	7	7	7
8	RXD	8	bílá / zelená	8	8	8
9	TXD	9	zelená	9	9	9
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra

Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45

Maximální délka kabelu:

- Nestíněný: 100 m
- Stíněný: 400 m

Pin	Signál	Popis
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	bez signálu	
5	bez signálu	
6	REC-	Receive Data
7	bez signálu	
8	bez signálu	

18.3 Technické informace

Vysvětlení symbolů

- ■ Standard
- □ Opce os
- ◆ Volitelný software 1
- ■ Volitelný software 2

Uživatelské funkce	
Krátký popis	■ Základní provedení: 3 osy plus vřeteno □ 16 dalších os nebo 15 dalších os plus druhé vřeteno ■ Digitální řízení proudu a otáček
Zadávání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN, se smarT.NC a podle DIN/ISO
Údaje o polohách	■ Cílové polohy přímek a kruhů v pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry ■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích ■ Zobrazení dráhy ručního posuvu při obrábění s proložením ručním kolečkem
Korekce nástrojů	■ Rádius nástroje v rovině obrábění a délka nástroje ■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120) ● Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje pro dodatečnou změnu nástrojových dat, aniž by se musel program znovu propočítávat
Tabulky nástrojů	Více nástrojových tabulek, každá až s 30 000 nástroji
Tabulky řezných podmínek	Tabulky řezných podmínek pro automatický výpočet otáček vřetena a posuvu z údajů příslušného nástroje (řezná rychlost, posuv na zub)
Konstantní dráhová rychlost	■ Vztažená k dráze středu nástroje ■ Vztažená k břitu nástroje
Paralelní provoz	Vytváření programu s grafickou podporou, zatímco se zpracovává jiný program
3D-obrábění (volitelný software 2)	● 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ● Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Udržování nástroje kolmo k obrysu ● Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje ● Spline-interpolace
Obrábění na otočném stole (volitelný software 1)	◆ Programování obrysů na rozvinutém válci ◆ Posuv v mm/min

Uživatelské funkce	
Obrysové prvky	■ Přímka ■ Zkosená hrana ■ Kruhová dráha ■ Střed kruhu ■ Rádius kruhu ■ Tangenciálně se napojující kruhová dráha ■ Zaoblení rohů
Najíždění a opouštění obrysu	■ Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo ■ Přes kruh
Volné programování obrysů FK	■ Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad.
Programové skoky	■ Podprogramy ■ Opakování částí programu ■ Libovolný program jako podprogram
Obráběcí cykly	■ Vrtací cykly k vrtání, hlubokému vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou a bez ní ■ Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů ■ Hrubování a dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy ■ Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch ■ Cykly k frézování rovných a kruhových drážek ■ Bodový rastr na kruhu a na přímce ■ Obrysová kapsa – také paralelně s obrysem ■ Jednotlivý obrys ■ Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace (přepočet) souřadnic	■ Posunutí, otáčení, zrcadlení ■ Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy) ◆ Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1)
Q-parametry Programování s proměnnými	■ Matematické funkce =, +, –, *, /, sin α , cos α ■ Logické propojení (=, =/, <, >) ■ Výpočty se závorkami ■ tg α , arkus sin, arkus cos, arkus tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π , negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou ■ Funkce pro výpočet kruhu ■ Řetězcové parametry
Programovací pomůcky	■ Kalkulátor ■ Kontextová nápověda při chybových hlášeních ■ Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3) ■ Grafická podpora při programování cyklů ■ Komentářové bloky v NC-programu

Uživatelské funkce	
Teach-In	■ Aktuální polohy se přebírají přímo do NC-programu
Testovací grafika Druhy zobrazení	Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný program ■ Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení ■ Zvětšení výřezu
Programovací grafika	■ V režimu "Program zadat" se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika) i když se právě zpracovává jiný program.
Grafika obrábění Druhy zobrazení	■ Grafické zobrazení zpracovávaných programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■ Výpočet doby obrábění v provozním režimu „Test Programu” ■ Zobrazení aktuální doby obrábění v provozních režimech provádění programu
Opětné najetí na obrys	■ Přechod na libovolný blok v programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění ■ Přerušení programu, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■ Řada tabulek nulových bodů
Tabulky palet	■ Tabulky palet s libovolným počtem záznamů pro výběr palet, NC-programů a nulových bodů se mohou zpracovávat s orientací na obrobek nebo na nástroj
Cykly dotykové sondy	■ Kalibrace dotykové sondy ■ Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku ■ Ruční nebo automatické určení vztažného bodu ■ Automatické proměření obrobků ■ Cykly pro automatické proměřování nástrojů ■ Cykly pro automatické proměření kinematiky

Technické údaje	
Komponenty	■ Hlavní počítač MC 422D ■ Jednotka regulátoru CC 422 nebo CC 424 ■ Ovládací panel ■ TFT-barevný plochý displej se softtlačítky, velikost 15,1
Programová paměť	Nejméně **21 GBytů**, podle hlavního počítače až **130 GBytů**
Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení	■ až 0,1 µm pro lineární osy ■ až 0,000 1 ° u úhlových os
Rozsah zadávání	■ Maximálně 99 999,999 mm (3 937 palců) případně 99 999,999 °

Technické údaje	
Interpolace	■ Přímková ve 4 osách ◆Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení, volitelný software 1) ■ Kruhová ve 2 osách ◆Kruhová ve 3 osách při nakloněné rovině obrábění (volitelný software 1) ■ Šroubovice: sloučení kruhové dráhy a přímky ■ Spline: zpracování splinů (polynom 3. řádu)
Doba zpracování bloku 3D-přímka bez korekce rádiusu	■ 0,5 ms
Regulace os	■ Jemnost řízení polohy: perioda signálu odměřovacího zařízení polohy/1024 ■ Doba cyklu regulátoru polohy: 1,8 ms ■ Doba cyklu regulátoru otáček: 600 µs ■ Čas cyklu regulátoru proudu: minimálně 100 µs
Dráha pojezdu	■ Maximálně 100 m (3 937 palců)
Otáčky vřetena	■ Maximálně 40 000 ot/min (s 2 páry pólů)
Kompenzace chyby	■ Lineární a nelineární chyby os, vůle, reverzační špičky u kruhových pohybů, tepelné roztahování ■ Adhezní tření
Datová rozhraní	■ po jednom V.24 / RS-232-C a V.11 / RS-422 s max. 115 kBaudů ■ Rozšířené datové rozhraní s protokolem LSV-2 pro dálkové ovládání TNC přes datové rozhraní se softwarem HEIDENHAIN TNCremo ■ Rozhraní Ethernet 100 Base T asi 2 až 5 MB (v závislosti na typu souborů a vytížení sítě) ■ Rozhraní USB 2.0 K připojení ukazovacích zařízení (myši) a periferních zařízení (paměťové klíčenky, pevné disky, jednotky CD-ROM)
Okolní teplota	■ Provoz: 0°C až +45°C ■ Skladování: -30°C až +70°C

Příslušenství	
Elektronická ruční kolečka	■ přenosné bezdrátové ruční kolečko **HR 550 FS** s displejem nebo ■ **HR 520** přenosné ruční kolečko s displejem nebo ■ **HR 420** přenosné ruční kolečko s displejem nebo ■ **HR 410** přenosné ruční kolečko nebo ■ **HR 130** namontované ruční kolečko nebo ■ až tři **HR 150** namontovaná ruční kolečka přes adaptér ručního kolečka HRA 110
Dotykové sondy	■ **TS 220**: spínací dotyková sonda s kabelem nebo ■ **TS 440**: spínací dotyková sonda s infračerveným přenosem ■ **TS 444**: spínací dotyková sonda bez baterie s infračerveným přenosem ■ **TS 640**: spínací dotyková sonda s infračerveným přenosem ■ **TS 740**: přesná spínací dotyková sonda s infračerveným přenosem. ■ **TT 140**: spínací dotyková sonda k proměřování nástrojů.

Volitelný software 1	
Obrábění na otočném stole	◆Programování obrysů na rozvinutém válci ◆Posuv v mm/min
Transformace (přepočty) souřadnic	◆Naklopení roviny obrábění
Interpolace	◆Kruh ve 3 osách při naklopené rovině obrábění

Volitelný software 2	
3D-obrábění	● 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ● Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Udržování nástroje kolmo k obrysu ● Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje ● Spline-interpolace
Interpolace	● Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení)

Volitelný software DXF-Konverter	
Extrahování obrysových programů a obráběcích pozic z dat DXF, z programů s popisným dialogem extrahování úseků obrysů.	■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pro popisný dialog a smarT.NC ■ Pohodlná definice vztažného bodu ■ Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem

Volitelný software pro dynamickou kontrolu kolize (DCM)	
Kontrola kolize ve všech provozních režimech stroje	■ Výrobce stroje definuje kontrolované objekty ■ Monitorování upínadel je dodatečně možné ■ Třístupňové varování v ručním provozu ■ Přerušení programu v automatickém režimu ■ Také monitorování pohybů v pěti osách ■ Testování programu na možné kolize před obráběním

Volitelný software Dodatečné jazyky dialogů	
Dodatečné jazyky dialogů	■ Slovinsky ■ Norsky ■ Slovensky ■ Lotyšsky ■ Korejsky ■ Estonsky ■ Turecky ■ Rumunsky ■ Litevsky

Volitelný software Globální nastavení programu

Funkce pro slučování transformovaných souřadnic v provozních režimech

- Zaměnit osy
- Vložené posunutí nulového bodu
- Sloučené zrcadlení
- Zablokování os
- Proložení ručního kolečka
- Sloučení základního natočení a rotace
- Koeficient posuvu

Volitelný software pro Adaptivní řízení posuvu AFC

Funkce adaptivního řízení posuvu k optimalizaci řezných podmínek při sériové produkci.

- Zjištění skutečného výkonu vřetena během zkušebního řezu
- Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu
- Plně automatické řízení posuvu během práce

Volitelný software KinematicsOpt

Cykly dotykové sondy pro automatické zkoušení a optimalizaci kinematiky stroje

- Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku
- Zkontrolovat aktivní kinematiku
- Optimalizovat aktivní kinematiku

Volitelný software 3D-ToolComp

Korekce rádiusu 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru

- Rádius Delta nástroje kompenzovat na obrobku v závislosti na úhlu záběru
- Bloky **LN** jsou předpoklad
- Hodnoty korekce jsou definovatelné v separátní tabulce

Volitelný software Rozšířená správa nástrojů

Správa nástrojů upravitelná výrobcem stroje pomocí skriptů Python.

- Smíšené znázornění libovolných dat z tabulky nástrojů a pozic
- Editování nástrojových dat, založené na formuláři
- Použití nástrojů a pořadí: Plán osazení

Volitelný software Interpolační soustružení

Interpolační soustružení

- Dokončování rotačně symetrických osazení pomocí interpolace vřetena s osami obráběcí roviny

Funkce upgradu FCL 2	
Povolení důležitých novinek	■ Virtuální osa nástroje ■ Snímací cyklus 441, rychlé snímání ■ CAD offline filtr bodů ■ Čárová grafika 3D ■ Obrysová kapsa: každé dílčí kontuře přiřadit samostatnou hloubku ■ smarT.NC: transformace souřadnic ■ smarT.NC: funkce **PLANE** ■ smarT.NC: předběžný výpočet a start z bloku N podporovaný graficky ■ Rozšířená funkcionalita USB ■ Připojení k síti přes DHCP a DNS

Funkce upgradu FCL 3	
Povolení důležitých novinek	■ Cyklus dotykové sondy pro snímání 3D ■ Snímací cykly 408 a 409 (UNIT 408 a 409 ve smarT.NC) k nastavení vztažného bodu do středu drážky, popř. do středu výstupku ■ Funkce PLANE (Rovina): zadání úhlu mezi osami ■ Uživatelská dokumentace jako kontextová nápověda přímo na TNC ■ Snížení posuvu během obrábění obrysu kapsy, když je nástroj v plném záběru. ■ smarT.NC: obrysová kapsa na vzoru ■ smarT.NC: paralelní programování je možné ■ smarT.NC: náhled obrysových programů ve správci souborů ■ smarT.NC: polohovací strategie při obrábění bodů

Funkce upgradu FCL 4	
Povolení důležitých novinek	■ Grafické zobrazení chráněného prostoru při aktivním monitorování kolizí DCM. ■ Proložení polohování ručním kolečkem v zastaveném stavu při aktivním monitorování kolizí DCM ■ Základní natočení 3D (kompenzace upnutí, musí ji upravit výrobce vašeho stroje)

Vstupní formáty a jednotky funkcí TNC	
Polohy, souřadnice, rádiusy kružnic, délky zkosení	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5;4 : míst před desetinnou čárkou, míst za desetinnou čárkou) [mm]
Rádiusy kruhu	-99 999,9999 až +99 999,9999 při přímém zadávání, přes programování s Q-parametry je možný rádius až 210 m (5;4 : míst před desetinnou čárkou, míst za desetinnou čárkou) [mm]
Čísla nástrojů	0 až 32 767,9 (5;1)
Názvy nástrojů	32 znaků, při TOOL CALL psané mezi "". Dovolené zvláštní znaky: #, $, %, &, -
Delta-hodnoty pro korekce nástrojů	-999,9999 až +999,9999 (3,4) [mm]
Otáčky vřetena	0 až 99 999,999 (5;3) [ot/min]
Posuvy	0 až 99 999,999 (5;3) [mm/min] nebo [mm/zub] nebo [mm/ot]
Časová prodleva v cyklu 9	0 až 3 600,000 (4;3) [s]
Stoupání závitu v různých cyklech	-99,9999 až +99,9999 (2;4) [mm]
Úhel pro orientaci vřetena	0 až 360,0000 (3;4) [°]
Úhel pro polární souřadnice, rotaci, naklopení roviny	-360,0000 až 360,0000 (3;4) [°]
Úhel polárních souřadnic pro interpolaci šroubovic (CP)	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5;4) [°]
Čísla nulových bodů v cyklu 7	0 až 2 999 (4,0)
Koeficient změny měřítka v cyklech 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Přídavné funkce M	0 až 999 (3,0)
Čísla Q-parametrů	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty Q-parametrů	-999 999 999 až +999 999 999 (9 míst, plovoucí čárka)
Návěstí (LBL) pro skoky v programu	0 až 999 (3.0)
Návěstí (LBL) pro skoky v programu	Libovolný textový řetězec mezi horními uvozovkami ("")
Počet opakování části programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby u Q-parametrické funkce FN14	0 až 1 099 (4,0)
Spline-parametr K	-9,9999999 až +9,9999999 (1,7)
Exponent pro splínový parametr	-255 až 255 (3,0)
Vektory normál N a T u 3D-korekcí	-9,9999999 až +9,9999999 (1,7)

18.4 Výměna záložní baterie

Po vypnutí řídicího systému napájí TNC záložní baterie, aby nedošlo ke ztrátě dat v paměti RAM.

Když TNC vypíše hlášení **Vyměnit zálohovací baterii**, musíte baterii vyměnit:

Pozor riziko pro obsluhu!

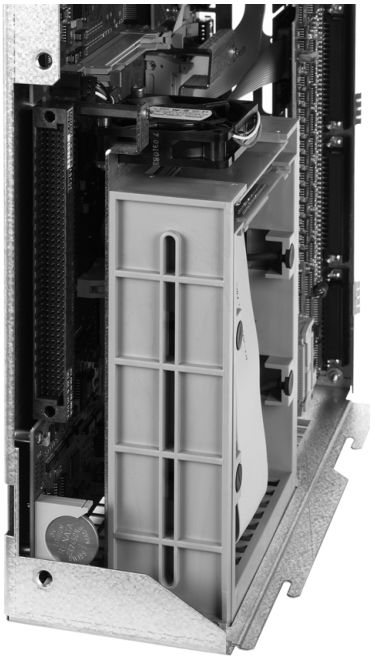
K výměně záložní baterie vypněte stroj a TNC!

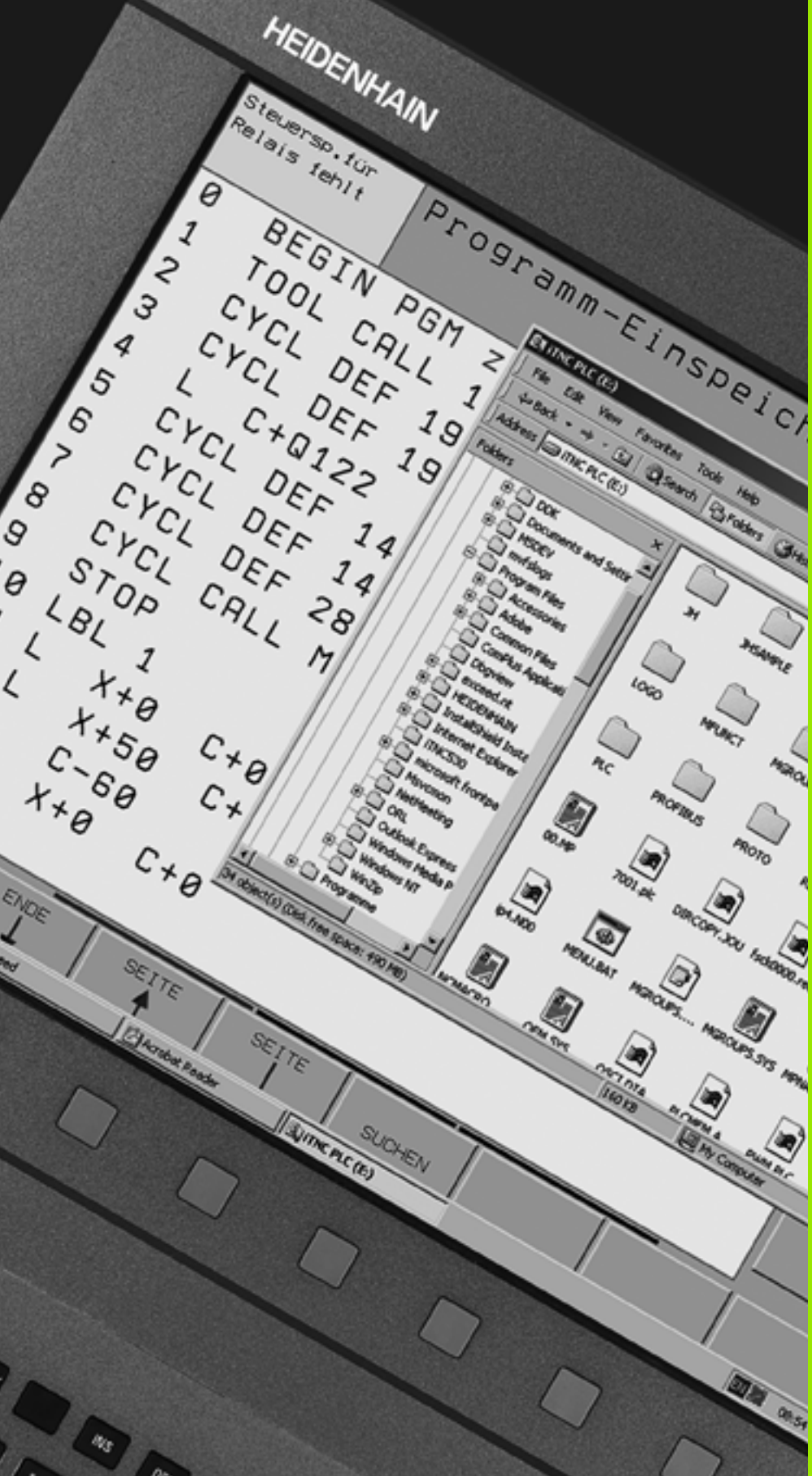
Záložní baterii smí vyměnit pouze školená osoba!

Typ baterie:1 lithiová baterie, typ CR 2450N (Renata), ozn. 315878-01

1 Záložní baterie se nachází na zadní stěně MC 422 D.

2 Výměna baterie; novou baterii lze vložit pouze ve správné poloze





19

iTNC 530 s
Windows XP (opce)

19.1 Úvod

Licenční smlouva s koncovým uživatelem (EULA) pro Windows XP



Dodržujte prosím licenční smlouvu Microsoftu s koncovým uživatelem (EULA), která je přiložena k dokumentaci vašeho stroje.

Všeobecné



V této kapitole jsou popsány zvláštnosti iTNC 530 pod Windows XP. Všechny systémové funkce Windows XP si můžete přečíst v dokumentaci Windows.

TNC řízení firmy HEIDENHAIN se vždy vyznačovaly snadným ovládáním: jednoduché programování v popisném dialogu HEIDENHAIN, cykly odpovídající praktickým potřebám, jednoznačné funkční klávesy a názorné grafické funkce z nich udělaly oblíbené řídicí systémy programovatelné v dílně.

Nyní má uživatel k dispozici jako uživatelské rozhraní také standardní operační systém Windows. Nový a výkonný hardware HEIDENHAIN se dvěma procesory je přitom základem pro iTNC 530 pod Windows XP.

Jeden procesor se stará o úkoly prováděné v reálném čase a operační systém HEIDENHAIN, zatímco druhý procesor je k dispozici výlučně standardnímu operačnímu systému Windows a tak otevírá uživateli svět informačních technologií.

I zde je pohodlné ovládání na prvním místě:

- Do ovládacího panelu je integrována kompletní klávesnice PC s dotykovou ploškou (touchpad)
- Plochý barevný monitor 15” s vysokým rozlišením ukazuje jak prostředí iTNC, tak i aplikace Windows
- Přes rozhraní USB můžete k řídicímu systému jednoduše připojit standardní příslušenství PC, jako například myš, datové nosiče atd.

Změny na předinstalované systému Windows

HEIDENHAIN nepřebírá při změnách na předinstalovaném systému Windows žádnou záruku, že takové změny nebudou mít žádné negativní účinky na fungování řídícího programu a tím i na kvalitu zhotovovaných dílců.

Zvláště změny systémových nastavení, instalace aktualizací nebo instalace přídavného softwaru může negativně ovlivnit řídící program. Důležité bezpečnostní aktualizace Windows Security Updates fy Microsoft fa HEIDENHAIN testovala a – pokud to bylo možné – integrovala je do předinstalovaného systému Windows. Všechny ostatní změny jsou na zodpovědnost výrobce stroje nebo uživatele.

Aby byla pravděpodobnost ovlivnění provozního řízení stroje, popř. kvality s ním vyráběných dílců co nejmenší, tak HEIDENHAIN doporučuje u příslušných změn, zvláště ale při obsluze systému Windows, dodržování následujících pravidel.



Před prováděním rozsáhlých prací vždy řídící systém uveďte do stavu Nouzového vypnutí. Dodržujte také pokyny pro instalaci přídavného softwaru (viz „Přihlášení jako místní správce” na stránce 720). Již výměna nebo změna společně používaných komponentů (DLL, nastavení v registru, atd.) již může vést na úplně jiném místě než je očekáváno k neožádoucímu ovlivnění!

Rozsáhlé práce na systému Windows nikdy neprovádějte souběžně s obráběním dílců! Mezi ně patří práce vyžadující určitou část zdrojů operačního systému (výpočetní čas, pracovní paměť, přístupy k pevnému disku, síťový provoz, atd.).

Neprovádějte automatické aktualizace, ani pro Windows ani pro jiný software, protože provedené změny jak při samotné aktualizaci tak i při dalším provozu mohou vést k ovlivnění celého systému!

Při nabíhání nespouštějte žádný přídavný software! To se týká zejména služeb, jako např. komponenty virových skenerů pro skenování v reálném čase.

Síťová přípojení k neexistujícím jednotkám mohou vést pod Windows k zvýšenému zatížení systému. Síťové jednotky nepřipojujte automaticky, ale pouze podle potřeby!

Technické údaje

Technické údaje	iTNC 530 pod Windows XP
Provedení	Dvouprocesorový řídicí systém s ■ operačním systémem HEROS, pracujícím v reálném čase, k řízení stroje ■ operačním systémem PC Windows XP jako uživatelským rozhraním
Paměť	■ Paměť RAM: ■ 512 MB pro aplikace řídicího systému ■ 512 MB pro aplikace Windows. ■ Pevný disk ■ 13 GB pro soubory TNC ■ 13 GB pro data Windows, z toho je cca 13 GB využitelné pro aplikace
Datová rozhraní	■ Ethernet 10/100 BaseT (až 100 Mbitů/s; závisí na vytížení sítě) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 bitů/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 bitů/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

19.2 Spuštění aplikace iTNC 530

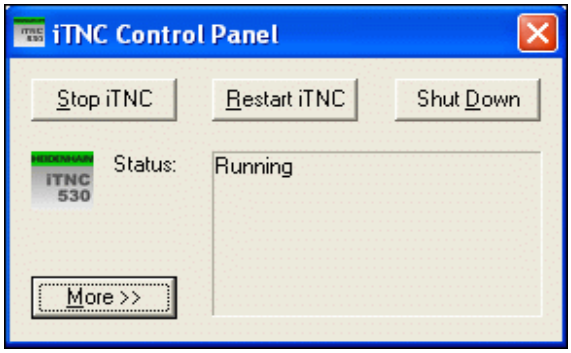
Přihlášení Windows

Po zapnutí napájení se iTNC 530 spustí automaticky. Jakmile se objeví zadávací dialog k přihlášení do Windows, jsou dvě možnosti, jak se přihlásit:

- Přihlášení jako obsluha TNC
- Přihlášení jako místní správce

Přihlášení jako obsluha TNC

- Do zadávacího políčka **Jméno uživatele** zadejte „TNC“, do zadávacího políčka **Heslo** nezadávejte nic a klepněte na tlačítko OK.
- Software TNC se spustí automaticky, na řídicím panelu iTNC (Control Panel) se objeví stavové hlášení **Starting, Please wait...** .



Dokud se zobrazuje Ovládací panel (Control Panel) iTNC (viz obrázek), nespouštějte ani neobsluhujte žádné jiné programy Windows. Jakmile je software iTNC úspěšně spuštěn, zmenší se Control Panel do symbolu HEIDENHAIN v liště úloh.

Tato identifikace uživatele dovoluje v operačnímu systému Windows jen velmi omezený přístup. Nesmíte měnit nastavení sítě, ani instalovat nové programy.

Přihlášení jako místní správce

Spojte se s výrobcem vašeho stroje, který vám sdělí přístupové jméno uživatele a heslo.

Jako místní správce můžete provádět instalaci softwaru a nastavovat síť.

HEIDENHAIN neposkytuje žádnou podporu při instalaci aplikací Windows a nepřebírá žádné záruky za funkci aplikací, které nainstalujete.

HEIDENHAIN neručí za chybný obsah pevných disků, který vznikl po instalaci aktualizací cizího softwaru nebo dodatečného aplikačního softwaru.

Pokud budou po změnách programů nebo dat nutné zákroky servisu firmy HEIDENHAIN, pak bude firma HEIDENHAIN takto vzniklé servisní náklady účtovat.

Aby bylo možno zaručit bezvadnou funkci aplikace iTNC, musí mít systém Windows XP v každém okamžiku k dispozici dostatek

- výkonu CPU
- volné paměti na pevném disku v jednotce C
- Operační paměť
- šířky pásma rozhraní pevného disku

Řízení vyrovnává drobné výpadky (až do jedné sekundy při trvání cyklu bloku 0,5 ms) při přenosu dat z počítače s Windows rozsáhlým ukládáním dat TNC do vyrovnávací paměti. Zhroutí-li se však přenos dat ze systému Windows na delší dobu, může dojít při provádění programu k poruchám posuvu a tím k poškození obrobku.

Při instalacích softwaru věnujte pozornost těmto předpokladům:

Instalovaný program nesmí počítač s Windows vytěžovat až k mezi jeho výkonnosti (512 MB RAM, Pentium M s taktovacím kmitočtem 1,8 GHz).

Programy, které mají při chodu pod Windows stupně priority **vyšší než normální** (above normal), **vysoké** (high) nebo **v reálném čase** (real time) (například hry) se nesmí instalovat.

Virové skenovací programy byste měli používat zásadně pouze tehdy, když TNC právě nezpracovává žádný NC-program. HEIDENAIN doporučuje virové skenovací programy používat hned po zapnutí nebo těsně před vypnutím řízení.

19.3 Nastavení sítě

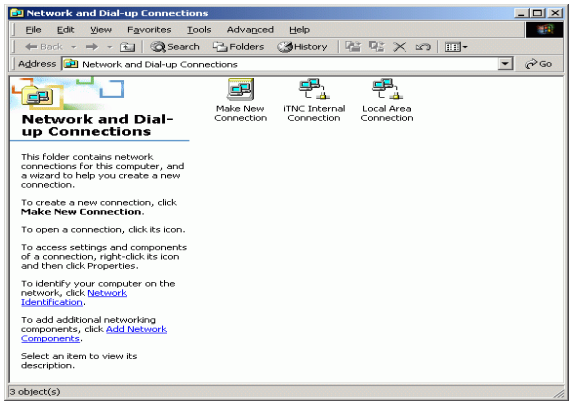
Předpoklad

Abyste mohli provádět nastavení sítě, musíte se přihlásit jako místní správce. Spojte se s výrobcem vašeho stroje, který vám sdělí potřebné přístupové jméno uživatele a heslo.

Nastavení smí provádět pouze specialista na sítě.

Úpravy nastavení

Při dodání obsahuje iTNC 530 dvojí nastavení sítě – **Local Area Connection** a **iTNC Internal Connection** (viz obrázek).



Local Area Connection je připojení iTNC k vaší síti. Všechna známá nastavení Windows XP můžete vaší síti přizpůsobit (k tomu si pročtěte popis sítě Windows XP).

Připojení **iTNC Internal Connection** je interní připojení iTNC. Změny nastavení tohoto připojení nejsou povoleny a mohou způsobit ztrátu funkce iTNC.

Tato interní adresa sítě je nastavena na **192.168.252.253** a nesmí kolidovat s vaší firemní sítí, podsíť **192.168.254.xxx** tedy nesmí existovat. V případě konfliktů adres se spojte případně s fou HEIDENHAIN.

Opce **Obtain IP adress automatically** (automatické získávání adresy sítě) nesmí být aktivní.

Řízení přístupu

Správci mají přístup k jednotkám D, E a F řízení TNC. Uvědomte si, že data v těchto oddílech jsou zčásti kódovaná binárně a zápisové přístupy mohou vést k nedefinovanému chování iTNC.

Skupiny uživatelů **SYSTÉM** a **Správci** mají přístupová práva k oddílům D, E a F. Skupinou **SYSTÉM**se zajišťuje, že získává přístup služba Windows, která řízení spouští. Skupinou **Správci** se dosahuje toho, že v reálném čase pracující počítač iTNC získává spojení se sítí přes **iTNC Internal Connection**.



Nesmíte ani omezovat přístup pro tyto skupiny, ani jiné skupiny připojovat, ani v těchto skupinách určité přístupy zakazovat (omezení přístupu mají pod Windows přednost oproti přístupovým oprávněním).

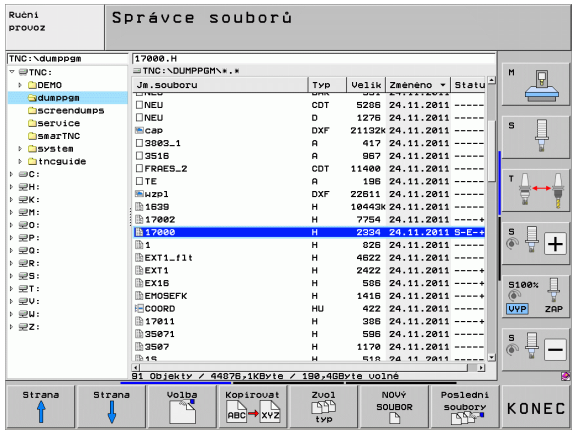
19.4 Zvláštnosti při správě souborů

Jednotka iTNC

Vyvoláte-li správu souborů iTNC, dostanete v levém okně seznam všech existujících jednotek, např.

- **C:**\: oddíl Windows na vestavěném pevném disku
- **RS232:**\: sériové rozhraní 1
- **RS422:**\: sériové rozhraní 2
- **TNC:**\: oddíl dat iTNC

Kromě toho mohou existovat ještě další jednotky sítě, které jste připojili přes průzkumníka Windows.



Uvědomte si, že datová jednotka iTNC se ve správě souborů objevuje pod jménem **TNC:**\. Tato jednotka (oddíl) má v průzkumníku Windows název **D**.

Podadresáře v jednotce TNC (např. **RECYCLER** a **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) si vytváří systém Windows XP a vy je nesmíte smazat.

Pomocí strojního parametru 7225 můžete definovat písmena síťových jednotek, která se nemají zobrazovat ve správě souborů TNC.

Jestliže jste v průzkumníku Windows připojili novou jednotku sítě, musíte příp. aktualizovat indikaci existujících jednotek v iTNC:

- Vyvolejte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Světlé políčko přesuňte doleva do okna jednotek
- Lištu softtlačítek přepněte na druhou úroveň
- Aktualizujte zobrazení jednotek: Stiskněte softklávesu AKT. STROM

Přenos dat do iTNC 530

Dříve než můžete spustit z iTNC přenos dat, musíte příslušnou jednotku připojit přes průzkumníka Windows. Přístup k tzv. jménům sítě UNC (např. \\PC0815\DIR1) není možný.

Specifické soubory TNC

Po připojení iTNC 530 do vaší sítě můžete z iTNC realizovat přístup do libovolného počítače a přenášet soubory. Přenosem dat z iTNC však můžete spouštět jen určité typy souborů. Je to kvůli tomu, že při přenosu dat do iTNC se soubory musí převádět do binárního formátu.

Kopírování dále uvedených typů souborů na datovou jednotku D přes průzkumníka Windows není dovoleno!

Typy souborů, které se nesmějí kopírovat přes průzkumníka Windows:

- programy popisného dialogu (přípona **.H**);
- jednotkové programy smarT.NC (koncovka souboru **.HU**);
- obrysové programy smarT.NC (koncovka souboru **.HC**);
- tabulky bodů smarT.NC (koncovka souboru **.HP**);
- programy DIN/ISO (přípona **.I**);
- tabulky nástrojů (koncovka **.T**);
- tabulky pozic nástrojů (koncovka **.TCH**);
- tabulky palet (koncovka **.P**);
- tabulky nulových bodů (koncovka **.D**);
- tabulky bodů (koncovka **.PNT**);
- tabulky řezných podmínek (koncovka **.CDT**);
- volně definovatelné tabulky (koncovka **.TAB**).

Postup při přenosu souborů: Viz „Datový přenos z/na externí nosič dat”, strana 145.

Soubory ASCII

Soubory ASCII (soubory s příponou .A) můžete kopírovat přes průzkumníka bez omezení.

Uvědomte si, že všechny soubory, které chcete zpracovávat na TNC, musí být uloženy na jednotce D.

SYMBOLE

3D-dotykové sondy
kalibrace
spínací ... 579
Správa různých kalibračních dat ... 581
3D-korekce ... 513
Delta-hodnoty ... 515
Delta-hodnoty přes DR2TABLE ... 520
Face Milling ... 516
Normovaný vektor ... 514
Orientace nástroje ... 516
Peripheral Milling (Obvodové frézování) ... 518
Podle úhlu záběru ... 520
Tvary nástroje ... 515
3D-zobrazení ... 614

A

ACC ... 443
Adaptivní řízení posuvu ... 432
Adresář ... 124, 131
kopírování ... 135
smazat ... 136
vytvořit ... 131
AFC ... 432
Aktualizovat software TNC ... 646
Animace funkce PLANE ... 477
Archivní soubory ... 143, 144
Automatické měření nástroje ... 180
Automatický start programu ... 637
Automatický výpočet řezných podmínek ... 182, 461

B

Bezdrátové ruční kolečko ... 556
konfigurování ... 682
Nastavení kanálu ... 683
Nastavení vysílacího výkonu ... 684
Přiřazení držáku ručního kolečka ... 682
Statistika-Údaje ... 684
Blok
smazat ... 117
vložení, změna ... 117

C

CAM-programování ... 513
Cesta ... 124
Chod programu
Globální nastavení programu ... 417
Chybová hlášení ... 159, 160
Nápověda při ... 159
Chybová hlášení NC ... 159, 160
Čísla kódů ... 645
Čísla verzí ... 645
Číslo nástroje ... 174
Číslo opce ... 644
Číslo softwaru ... 644
Členění programů ... 152
Čtení systémového času ... 350

D

Datová rozhraní
nastavení ... 647
přiřazení ... 648
Datové rozhraní
Zapojení konektorů ... 702
DCM ... 398
Deaktivovat upnutí ... 413
Definování lokálního Q-parametru ... 309
Definování materiálu obrobku ... 462
Definování neobrobeného polotovaru ... 111
Definování permanentního Q-parametru ... 309
Délka nástroje ... 174
Dialog ... 113
DR2TABLE ... 520
Dráhové funkce
Základy ... 214
Kruhy a kruhové oblouky ... 216
Předpolohování ... 217

D

Dráhové pohyby
Polární souřadnice
Kruhová dráha kolem pólu CC ... 242
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 243
Přehled ... 240
Přímka ... 241
pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha kolem středu kruhu CC ... 232
Kruhová dráha s definovaným rádiusem ... 233
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 235
Přehled ... 227
Přímka ... 228
Dynamické monitorování kolizí ... 398
Nosič nástrojů ... 186
Testování programu ... 403

E

Elipsa ... 362
Externí přenos dat
iTNC 530 ... 145
iTNC 530 pod Windows XP ... 723
Externí přístup ... 679

F

FCL ... 644
FCL-funkce ... 9
Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat DXF ... 281
Filtrování dat CAD ... 447
FixtureWizard ... 405, 415
FK-programování ... 248
grafika ... 250
Konverze na popisný dialog ... 251
Kruhové dráhy ... 254
Možnosti zadávání
Koncové body ... 254
Parametry kruhu ... 256
Pomocné body ... 258
Relativní vztahy ... 259
Směr a délka obrysových prvků ... 255
Uzavřené obrysy ... 257
přímky ... 253
Zahájení dialogu ... 252
Základy ... 248

F

FN14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení ... 320
FN15: PRINT (TISK): neformátovaný výstup textů ... 324
FN16: F-PRINT: Formátovaný výstup textů ... 325
FN18: SYSREAD: Čtení systémových dat ... 330
FN19: PLC: Předání hodnot do PLC ... 337
FN20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC ... 338
FN23: DATA KRUHU: výpočet kruhu ze 3 bodů ... 315
FN24: DATA KRUHU: výpočet kruhu ze 4 bodů ... 315
FN25: PRESET: Nastavení nového vztažného bodu ... 340
FN26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky ... 470
FN27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky ... 471
FN28: TABREAD: čtení volně definovatelné tabulky ... 472
Formulářový náhled ... 469
Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině ... 497
FSELECT ... 250
Funkce Hledat ... 120
Funkce PLANE ... 475
  Animace ... 477
  Automatické naklopení ... 492
  Definice Eulerových úhlů ... 483
  definice osového úhlu ... 490
  Definice prostorového úhlu ... 479
  Definice průmětu úhlu ... 481
  definice vektory ... 485
  Definování bodů ... 487
  Frézování skloněnou frézou ... 497
  inkrementální definice ... 489
  postup při polohování ... 492
  výběr možných řešení ... 495
  Zrušení ... 478

G

Generování L-bloku ... 671
Globální nastavení programu ... 417
GOTO během přerušení ... 629
Grafická simulace ... 618
  Zobrazení nástroje ... 618
Grafická volba úseků obrysu ... 284
Grafické zobrazení
  Náhledy ... 612
  při programování ... 154, 156
    Zvětšení výřezu ... 155
  Zvětšení výřezu ... 617

H

Hlavní osy ... 105
Hledat název nástroje ... 192

I

Indexované nástroje ... 184
Informace o formátech ... 713
Instalace servisní sady ... 646
Interpolace Helix ... 244
iTNC 530 ... 82
  s Windows XP ... 716

K

Kalkulátor ... 153
Kinematika nosiče nástroje ... 186
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103 ... 380
Kompenzace šikmé polohy obrobku
  pomocí dvou děr ... 583, 592
  pomocí dvou kruhových čepů ... 586, 592
  změřením dvou bodů na přímce ... 582
Konstantní dráhová rychlost M90 ... 375
Kontextová nápověda ... 164
Kontrola dotykovou sondou ... 387
Kontrola nosiče dat ... 676
Kontrola pevného disku ... 676
Kontrola použitelnosti nástrojů ... 196
Kontrola pozice upínadla ... 409
Kontrola síťového spojení ... 661
Konverze
  FK-programů ... 251
  Vytvoření vratného programu ... 444

K

Konverze FK-programů ... 251
Kopírování částí programu ... 119
Korekce nástroje
  Délka ... 207
  Rádius ... 208
  trojrozměrná ... 513
Korekce rádiusu ... 208
  Vnější rohy, vnitřní rohy ... 211
  Zadání ... 210
Koule ... 366
Kruhová dráha ... 232, 233, 235, 242, 243

L

Look ahead ... 383

M

M91, M92 ... 372
Mezní rovina ... 428
M-funkce
  Viz Přídavné funkce
MOD-funkce
  opuštění ... 642
  Přehled ... 643
  volba ... 642
Monitorování
  kolize ... 398
Monitorování kolize ... 398
Monitorování lomu nástroje ... 442
Monitorování pracovního prostoru ... 623, 665
Monitorování upínadel ... 404
Monitorování zatížení vřetena ... 442

N
Nahrát upnutí ... 412, 413
Nahrazování textů ... 121
Najetí na obrys ... 219
polárními souřadnicemi ... 221
Naklápěcí osy ... 507, 508
Naklopení roviny obrábění ... 475, 597
ruční ... 597
Nápověda při chybových hlášeních ... 159
Nastavení časové zóny ... 677
Nastavení přenosové rychlosti v baudech ... 647
Nastavení sítě ... 654
iTNC 530 pod Windows XP ... 721
Nastavení systémového času ... 677
Nastavení vztažného bodu ... 565
během chodu programu ... 340
bez 3D-dotykové sondy ... 565
Nástrojová data
Delta-hodnoty ... 175
indexování ... 184
vyvolání ... 191
zadávání do programu ... 175
zadávání do tabulky ... 176
Název nástroje ... 174
Název programu:Viz Správa souborů, název souboru

O
Obrazovka ... 83
Odjetí od obrysu ... 386
Odstranění upínadla ... 408
Omezení rozsahu pojezdu ... 428
Opakování částí programu ... 291
Opětné najetí na obrys ... 636
Opuštění obrysu ... 219
polárními souřadnicemi ... 221
Osa natočení
dráhově optimalizované pojíždění: M126 ... 505
Redukování indikace M94 ... 506
Otevřené rohy obrysu M98 ... 379
Ovládací panel ... 85

P
Parametrické programování: viz programování s Q-parametry
Pevný disk ... 122
Ping ... 661
Podprogram ... 289
Pohled shora (půdorys) ... 612
Pojíždění osami stroje ... 551
externími směrovými tlačítky ... 551
krokově ... 552
ručním kolečkem ... 553
Polární souřadnice
Najetí na obrys / opuštění obrysu ... 221
Programování ... 240
Základy ... 106
Polohování
při naklopené rovině obrábění ... 374, 512
s ručním zadáním ... 604
Polohy obrobku
absolutní ... 107
inkrementální ... 107
Popisný dialog ... 113
Posunutí nulového bodu ... 449
Pomocí tabulky nulových bodů ... 450
Zadání souřadnic ... 449
Zrušení ... 451
Posuv ... 563
Možnosti zadávání ... 114
u rotačních os, M116 ... 504
Změnit ... 564
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena M136 ... 381
Potlačení drnčení ... 443
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami ... 596
Předlohy upínadel ... 405, 414
Předvýpočet a start z bloku ... 633
po výpadku proudu ... 633
Přejetí referenčních bodů ... 548
Přepnout velká/malá písmena ... 457
Přerušení obrábění ... 629
Preset palet ... 531
Převzetí aktuální polohy ... 115

P
Přídavné funkce
pro dráhové chování ... 375
pro kontrolu provádění programu ... 371
pro laserové řezací stroje ... 391
pro rotační osy ... 504
pro vřeteno a chladicí kapalinu ... 371
pro zadávání souřadnic ... 372
zadání ... 370
Přídavné osy ... 105
Přihlášení Windows ... 719
Přímka ... 228, 241
Připojení / odpojení zařízení USB ... 148
Připojení k síti ... 147
Příslušenství ... 100
Program
členění ... 152
editovat ... 116
otevření nového ... 111
struktura ... 109
Programovací grafika ... 250
Programovací pomůcky ... 397
Programování pohybů nástroje ... 113
Programování Q-parametrů
Přídavné funkce ... 319
Připomínky pro programování ... 308, 347, 348, 349, 353, 355
Rozhodování když/pak ... 316
Úhlové funkce ... 313
Základní matematické funkce ... 311
Programování s Q-parametry ... 306, 345
Výpočty kruhu ... 315
Programové předvolby ... 395
Proložené polohování ručním kolečkem M118 ... 385
Proměnné vyvolání programu s QS ... 452

P

Proměřování nástrojů ... 180
Proměřování obrobků ... 593
Provádění programu
  pokračování po přerušení ... 632
  Předvýpočet a start z bloku ... 633
  Přehled ... 627
  přerušení ... 629
  Přeskočení bloků ... 638
  provádění ... 628
Provést aktualizaci softwaru ... 646
Provoz řídicího počítače ... 681
Provozní časy ... 675
Provozní režimy ... 86

Q

Q-parametry
  formátovaný výpis ... 325
  Kontrolování ... 318
  Lokální parametry QL ... 306
  neformátovaný výstup ... 324
  Předání hodnot do PLC ... 337
  předobsazené ... 356
  Trvale účinné parametry QR ... 306

R

Rádius nástroje ... 174
Řetězcové parametry ... 345
Řezání laserem, přídavné funkce ... 391
Řezný materiál nástroje ... 182, 463
Řízení posuvu, automatické ... 432
Rotační osa
Rozdělení obrazovky ... 84
Rozhraní Ethernet
  konfigurování ... 654
  Možnosti připojení ... 651
  Připojení a odpojení síťových jednotek ... 147
  Úvod ... 651
Rozhraní USB ... 716
Ruční kolečko ... 553
Ruční nastavení vztažného bodu
  pomocí děr/čepů ... 592
  Roh jako vztažný bod ... 589
  Střed kružnice jako vztažný bod ... 590
  Střední osa jako vztažný bod ... 591
  v jediné libovolné ose ... 588
Rychloposuv ... 172
Rychlost datového přenosu ... 647

S

Seznam chybových hlášení ... 160
Seznam závad ... 160
Skoky programu s GOTO ... 629
Skupiny součástí ... 310
Sloučené transformace ... 417
Snímací cykly
  Ruční provozní režim ... 574
  viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
Software pro přenos dat ... 649
Soubor
  vytvořit ... 131
Soubor o použití nástrojů ... 196
Soubory ASCII ... 456
Soubory ZIP ... 143, 144
SPEC FCT ... 394
Speciální funkce ... 394
Spline-interpolace ... 524
  Formát bloku ... 524
  Rozsah zadávání ... 526
Správa nástrojů ... 199
Správa programů: Viz Správa souborů
Správa souborů ... 124
  Adresáře ... 124
    kopírování ... 135
    vytvořit ... 131
  externí přenos dat ... 145
  Klávesové zkratky ... 142
  konfigurování přes MOD ... 662
  Kopírování souboru ... 132
  Kopírování tabulek ... 134
  Název souboru ... 123
  Ochrana souborů ... 140
  Označení souborů ... 137
  Přehled funkcí ... 125
  Přejmenování souboru ... 139
  Přepsání souborů ... 133
  Smazání souboru ... 136
  Soubor
    vytvořit ... 131
  Typ souboru ... 122
  Volba souboru ... 128
  vyvolání ... 127
  Závislé soubory ... 663

S

Správa upínacích přípravků ... 411
Správa vztažných bodů ... 567
Šroubovice ... 244
Stav (status) souboru ... 127
Stav vývoje ... 9
Stažení souborů nápovědy ... 169
Střed kruhu ... 231
Strojní parametry
  pro 3D-dotykové sondy ... 687
  pro externí přenos dat ... 687
  pro obrábění a provádění programu ... 700
  pro zobrazení TNC a TNC-editoru ... 691
Synchronizace NC a PLC ... 338
Synchronizace PLC a NC ... 338
Systém nápovědy ... 164

T

Tabulka nástrojů
  editace, opuštění ... 183
  Editační funkce ... 184, 201, 203
  Možnosti zadávání ... 176
Tabulka nulových bodů
  Převzetí výsledků snímání ... 576
Tabulka palet
  Použití ... 528, 534
  Převzetí souřadnic ... 529, 535
  volba a opuštění ... 530, 539
  zpracování ... 533, 545
Tabulka pozic ... 188
Tabulka Preset ... 567
  Převzetí výsledků snímání ... 577
  pro palety ... 531
Tabulka řezných podmínek ... 461
TCPM ... 499
  Zrušení ... 503
Teach In (naučení) ... 115, 228
Technické údaje ... 705
  iTNC 530 pod Windows XP ... 718
Teleservis ... 678
Testování programu
  až do určitého bloku ... 624
  Nastavení rychlosti ... 611
  Přehled ... 620
  provádění ... 623

T
Testování programů
Textové proměnné ... 345
Textový soubor
Editační funkce ... 457
Hledání částí textu ... 460
Mazací funkce ... 458
otevření a opuštění ... 456
TNCguide ... 164
TNCremo ... 649
TNCremoNT ... 649
TRANS DATUM ... 449
Transformace souřadnic ... 449
Trigonometrie ... 313
T-vektor ... 514

U
Úhlové funkce ... 313
Umístění upínadel ... 407
Úplný kruh ... 232
Uživatelské parametry ... 686
všeobecné
pro 3D-dotykové sondy ... 687
pro externí přenos dat ... 687
pro obrábění a provádění programu ... 700
pro zobrazení TNC, TNC-editoru ... 691
závislé na stroji ... 664

V
Válec ... 364
Vektor normály ploch ... 485, 498, 513, 514
Víceosové obrábění ... 499
Virtuální osa VT ... 427
Vkládání komentářů ... 150
Vnořování ... 294
Volba měrových jednotek ... 111
Volba obrysu z DXF ... 274
Volba pozic z DXF ... 277
Volba typu nástroje ... 182
Volitelný software ... 710
Výměna nástroje ... 193
Výměna záložní baterie ... 714
Vypnutí ... 550
Výpočet řezných podmínek ... 461

V
Výpočty kruhu ... 315
Výpočty se závorkami ... 341
Výstup dat na obrazovku ... 329
Výstup dat na server ... 329
Vytvoření vratného programu ... 444
Vyvolání programu
Libovolný program jako podprogram ... 292
Vztažný bod palet ... 531
Vztažný systém ... 105

W
Windows XP ... 716
WMAT.TAB ... 462

Z
Zabezpečení (zálohování) dat ... 123
Zadání otáček vřetena ... 191
Základní natočení
zjištění v ručním provozním režimu ... 584, 586, 587
Základy ... 104
Zálohovat upnutí ... 412
Zaměnit osy ... 423
Zaoblení rohů ... 230
Zápis sejmutých hodnot do tabulky Preset ... 577
Zapnutí ... 548
Zapojení konektorů datových rozhraní ... 702
Zapsání sejmutých hodnot do tabulky nulových bodů ... 576
Závislé soubory ... 663
Zjištění času obrábění ... 619
Zkosená hrana ... 229
Zkušební řez ... 436
Změna otáček vřetena ... 564
Změna upínadla ... 408
Zobrazení souborů nápovědy ... 674

Z
Zobrazení stavu ... 89
přídavná ... 91
všeobecné ... 89
Zobrazení ve 3 rovinách ... 613
Zpracování dat DXF ... 268
Filtr pro vrtací pozice ... 281
Nastavení vrstev ... 271
Nastavení vztažného bodu ... 272
Volba obrysu ... 274
Volba vrtacích pozic
Jednotlivá volba ... 278
Myš-Over ... 279
Zadání průměru ... 280
Základní nastavení ... 270
Zvolte obráběcí pozice ... 277
Zvolení vztažného bodu ... 108

Přehledové tabulky

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
7	Posunutí nulového bodu	■	
8	Zrcadlení	■	
9	Časová prodleva	■	
10	Otočení	■	
11	Koeficient změny měřítka	■	
12	Vyvolání programu	■	
13	Orientace vřetena	■	
14	Definice obrysu	■	
19	Naklopení roviny obrábění	■	
20	Obrysová data SL II	■	
21	Předvrtání SL II		■
22	Hrubování SL II		■
23	Dokončení dna SL II		■
24	Dokončení stěn SL II		■
25	Jednotlivý obrys		■
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■	
27	Plášť válce		■
28	Plášť válce frézování drážek		■
29	Výstupek na válcovém plášti		■
30	Zpracovávání 3D-dat		■
32	Tolerance	■	
39	Válcový plášť vnější obrys		■
200	Vrtání		■
201	Vystružování		■
202	Vyvrtávání		■
203	Univerzální vrtání		■

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
204	Zpětné zahlubování		■
205	Univerzální hluboké vrtání		■
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■
208	Vrtací frézování		■
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■
220	Rastr bodů na kruhu	■	
221	Rastr bodů v přímce	■	
230	Řádkování (plošné frézování)		■
231	Pravidelná plocha		■
232	Čelní frézování		■
240	Středění		■
241	Vrtání s jedním osazení		■
247	Nastavení vztažného bodu	■	
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■
252	Kompletní obrobení kruhové kapsy		■
253	Frézování drážek		■
254	Kruhová drážka		■
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■
257	Kompletní obrábění kruhového čepu		■
262	Frézování závitů		■
263	Frézování závitů se zahloubením		■
264	Vrtací frézování závitů		■
265	Vrtací frézování závitů		■
267	Frézování vnějších závitů		■
270	Data úseku obrysu	■	
275	Trochoidální obrysová drážka		■

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci	Strana
M0	STOP provádění programu / popř. STOP vřetena / popř. VYP chladicí kapaliny		■	Strana 371
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny (závislé na stroji)		■	Strana 639
M2	STOP chodu programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny / příp. vymazání indikace stavu (závisí na strojním parametru) / skok zpět na blok 1		■	Strana 371
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček	■		Strana 371
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček	■		
M5	STOP otáčení vřetena		■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP vřetena		■	Strana 371
M8	ZAP chladicí kapaliny	■		Strana 371
M9	VYP chladicí kapaliny		■	
M13	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		Strana 371
M14	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		
M30	Stejná funkce jako M2		■	Strana 371
M89	Volná přídavná funkce **nebo**	■		Příručka cyklů
	vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)		■	
M90	Pouze v režimu s vlečnou odchylkou: konstantní dráhová rychlost na rozích		■	Strana 375
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	■		Strana 372
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	■		Strana 372
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360 °	■		Strana 506
M97	Obrábění malých úseků obrysu		■	Strana 377
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů		■	Strana 379
M99	Vyvolání cyklu po blocích		■	Příručka cyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti		■	Strana 194
M102	Zrušení M101		■	
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)	■		Strana 380
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu	■		Strana 374
M105	Provést obrábění s druhým koeficientem k_v	■		Strana 686
M106	Provést obrábění s prvním koeficientem k_v	■		
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem	■		Strana 194
M108	Zrušení M107		■	

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci	Strana
M109	Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)	■		Strana 382
M110	Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje (pouze snížení posuvu)	■		
M111	Zrušení M109/M110		■	
M114	Autom. korekce geometrie stroje při obrábění s naklápěcími osami	■		Strana 507
M115	Zrušení M114		■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min	■		Strana 504
M117	Zrušení M116		■	
M118	Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu	■		Strana 385
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	■		Strana 383
M124	Při zpracovávání nekorigovaných přímkových bloků nebrat body v úvahu	■		Strana 376
M126	Pojíždění rotačních os nejkratší cestou	■		Strana 505
M127	Zrušení M126		■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM)	■		Strana 508
M129	Zrušení M128		■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	■		Strana 374
M134	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech obrysu při polohování s rotačními osami	■		Strana 511
M135	Zrušení M134		■	
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena	■		Strana 381
M137	Zrušení M136		■	
M138	Výběr naklápěcích os	■		Strana 511
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	■		Strana 386
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	■		Strana 387
M142	Smazání modálních programových informací	■		Strana 388
M143	Smazání základního natočení	■		Strana 388
M144	Zohlednění kinematiky stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku	■		Strana 512
M145	Zrušení M144		■	
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop	■		Strana 389
M149	Zrušení M148		■	
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače (blokově účinná funkce)	■		Strana 390
M200	Řezání laserem: přímý výstup programovaného napětí	■		Strana 391
M201	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce dráhy	■		
M202	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce rychlosti	■		
M203	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce času (rampa)	■		
M204	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce času (impulz)	■		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

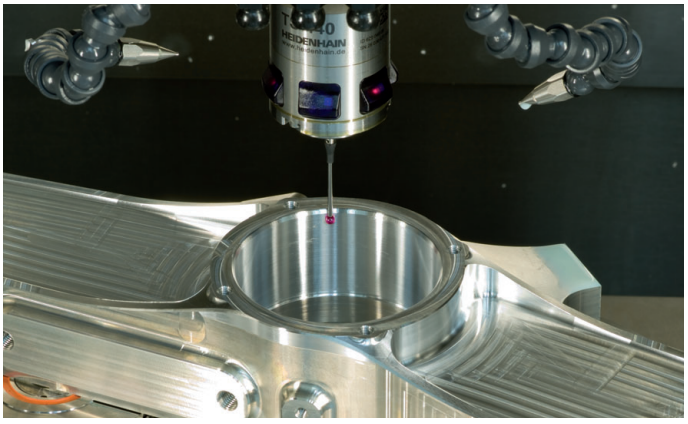
Snímací sondy fy HEIDENHAIN

pomáhají vám zkrátit vedlejší časy a
zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků

Dotykové sondy na obrobky

TS 220	kabelový přenos signálu
TS 440, TS 444	Infračervený přenos
TS 640, TS 740	Infračervený přenos

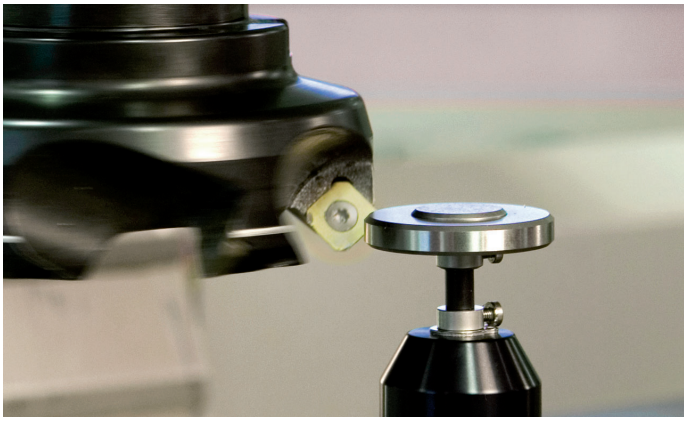
- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměřování obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140	kabelový přenos signálu
TT 449	Infračervený přenos
TL	bezdotykové laserové systémy

- Měření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje



670387-C3 · Ver03 · SW08 · 3/2013 · Printed in Germany · F&W